

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
UNIDADE ACADÊMICA HUMANIDADES, CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

DANIELA BEHS

INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE AMBIENTAL NA
COMPOSIÇÃO DE COMUNIDADES DE ROEDORES E
MARSUPIAIS EM ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA, NO SUL DE
SANTA CATARINA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais

Área de concentração: Ecologia e Gestão de Ambientes alterados.

Orientador: Prof. Dr. Jairo José Zocche

Co-orientador: Dr. Maurício Eduardo Graipel

CRICIÚMA
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

B421i Behs, Daniela.

Influência da heterogeneidade ambiental na composição de comunidades de roedores e marsupiais em áreas de Mata Atlântica, no Sul de Santa Catarina. / Daniela Behs ; orientador: Jairo José Zocche ; co-orientador: Maurício Eduardo Graipel. – Criciúma : Ed. do Autor, 2013.
94 f. : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2013.

1. Roedor – População – Mata Atlântica. 2. Ecologia animal. 3. Nicho (Ecologia). 4. Artrópode. I. Título.

CDD 22. ed. 599.35



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado)

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata da Defesa Pública de Dissertação de Mestrado de DANIELA BEHS. Aos dezoito dias do mês de fevereiro de dois mil e treze, às quatorze horas e trinta minutos, na sala 18 do Bloco P, na Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, reuniram-se os membros da Banca Examinadora composta pelos professores: **Dr. Jairo José Zocche** (Presidente da Banca e Orientador - UNESC), **Dra. Birgit Harter-Marques** (Membro - UNESC) e **Dr. Marcelo Mazzolli** (Membro Externo - UNIPLAC), designados pela Portaria 01/13, da Diretoria da Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, a fim de argüírem a Dissertação de Mestrado de **DANIELA BEHS**, subordinada ao título: **“Influência da heterogeneidade ambiental na composição de comunidades de roedores e marsupiais em áreas de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina.”** Aberta à sessão pelo Presidente da mesma, coube a mestranda, sob a forma regulamentar, expor ao tema de sua Dissertação, findo o que, dentro do tempo regulamentar, foi questionada pelos membros da Banca Examinadora e, em seguida, procedeu às explicações que se faziam necessárias. Após esse procedimento, a Banca Examinadora reuniu-se individualmente, para a avaliação final da candidata. Retornando à sessão, o Presidente, lendo o Termo de Apresentação de Dissertação, declarou **DANIELA BEHS aprovada**.

ALTERAÇÕES SUGERIDAS PELA BANCA EXAMINADORA:

*atender as observações da banca quanto
pertinentes!*

BANCA EXAMINADORA:

Jairo
Prof. Dr. Jairo José Zocche (Presidente da Banca e Orientador – UNESC)

Birgit Harter Marques
Profa. Dra. Birgit Harter-Marques (Membro – UNESC)

Marcelo Mazzolli
Prof. Dr. Marcelo Mazzolli (Membro Externo – UNIPLAC)

CANDIDATO:

Daniela Behs
DANIELA BEHS

Dedico este trabalho a meus pais,
Paulo e Maria Loreni Behs, que
não mediram esforços e incentivos
para os meus estudos, e a primeira
pessoa que acreditou em mim no
meio científico, Maurício Graipel.

In memoriam de meus queridos
avós Franklin, Nedi e Arno, pela
maravilhosa infância e por
proporcionarem meus primeiros
contatos com a natureza. Saudades.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus orientadores Jairo José Zocche pelo apoio, por ter aceitado o desafio e pela oportunidade de aprendizado e crescimento, e ao Maurício Graipel, por toda a ajuda e atenção prestada desde a época da graduação, pelas conversas, pela paciência e por todos os esclarecimentos.

Ao Jorge Cherem, pela paciência e pelas valiosas horas passadas na coleção de mamíferos da UFSC, ajudando-me na identificação dos meus bichos e ensinando suas técnicas de taxidermia.

Aos meus velhos, Paulo e Maria Loreni Behs pelo incentivo constante aos estudos, pelas batalhas conjuntas e em especial a minha mãe, que por anos aceitou (meio contrariada) guardar bichos no congelador e sempre me esperou em casa depois do campo com comida quentinha e um chimarrão gaudério. À minha irmã Paula Behs e ao meu afilhado querido João Victor, por me pentelharem e por alegrarem meus finais de dias. A minha avó Dulce Behs, pelo exemplo de cultura e inteligência, e pelos incentivos precoces aos estudos.

Ao Daniel Milak Natal (Bode), por me aguentar todos esses anos, por me ajudar em campo sempre mesmo não sendo biólogo, pelo companheirismo, carinho, preocupação, por aguentar minha ausência, meu mau humor, minha vontade de sair correndo. Obrigada por tudo, QUE-RI-DO!

Agradeço ao pessoal que ajudou no campo e no laboratório, principalmente aos meus garotinhos juvenis preferidos Beatriz Lima Luciano, Camila Furlanetto, Humberto Martins, Jonas Rosoni e os anexos, Diego Gomes e Douglas Guse. Obrigada pela amizade, pelas conversas e pelas refeições! (lógico que nessa parte me refiro somente ao Jonas, porque os demais cozinhando...). Não posso esquecer de agradecer a pessoa mais teimosa que eu conheço, mas também uma das que eu mais adoro, a Denise Lidório de Mattia, por sempre ajudar quando precisei, e por ser sensacional em campo (as bananeiras que o digam!).

Aos ajudantes temporários também presto agradecimento: Alexandre Bianco, Caio Feltrin, Elis Guimarães, Eric Coelho, Fábio Hammen Llanos, Guthieri Colombo, Ivan Réus Viana, Letícia Galant, Nara Coral Lanzarini, Nathália Dal Sasso e Roberto Stringari.

Á amiga Daiana Meller, por me acolher em Florianópolis todas as vezes em que precisei ir para o LaMAq e pelas boas risadas nesses períodos.

Agradeço ao amigo Alexandre Miranda, pela parceria em campo,

pela facilitação do pagamento dos materiais e pelo conserto das armadilhas.

Aos colegas de mestrado pelo tempo que passamos juntos, principalmente nas alegres saídas a campo! Um beijo especial para as duas grandes amigas que fiz nesse período: Márcia Tonetto e Luci Sehn, não teria sido a mesma sem vocês, gurias.

Agradeço ao Marcos Tortato e ao meu karma na terra Hugo Borghesan Mozerle por terem “deixado” eu fazer o meu primeiro estágio com mamíferos em 2005 (olha no que deu!), e hoje pelo aprendizado e oportunidade de trabalhos conjuntos.

Um obrigado gigante aos amigos Diogo Loretto e Jayme Prevedello pelos estágios de campo, pelas conversas, troca de emails e inúmeras contribuições aos meus manuscritos no decorrer da minha vida de “mastozoóloga”. Os admiro muito, quando crescer quero chegar pertinho do nível profissional de vocês!

Ao Uno do Daniel, que foi arrombado, teve o console quebrado, as portas e o porta-malas estragados, o espelho arrancado, o vidro trincado... E que depois disso tudo foi aposentado! Ao Uno do Doguito que apesar das estradas ruins, ainda está firme e forte!

Aos meus amigos (não citarei nomes para não cometer injustiças), que entenderam minha ausência, falta de tempo, correria, e que ainda assim, deram um jeito de se manter presentes na minha vida, seja com sms, ligações, emails e encontros (mesmo que poucos), com palavras de incentivo ou puxões de orelha. Muito obrigado! Vocês me alegraram e tornaram minha angústia menos densa durante esses dois anos.

À amiga Morgana Levatti pelo mapa da área de estudo.

Um agradecimento especial a minha banca de defesa formada pela Prof^a Dr^a Birgit Harter-Marques e Dr. Marcelo Mazzoli pelas relevantes contribuições a este trabalho.

Aos funcionários dos laboratórios do bloco S da UNESC pela atenção, paciência e auxílio no uso de equipamentos.

Ao Sandro por ter nos emprestado seu sítio na primeira campanha deste estudo.

À EPAGRI, na pessoa de Vera Lucia Ranghetti pela disponibilização dos dados climáticos.

À CAPES pela bolsa concedida, que tornou possível o trabalho de campo, visto que eu não possuía financiamento.

“Os ideais são como as estrelas, você não conseguirá tocá-las com suas mãos. Mas como os marinheiros nas águas desertas, elas podem guiá-lo, e, seguindo as estrelas, você chegará ao seu destino”.

Carl Sagan

RESUMO

Os padrões de distribuição influenciam diretamente na estrutura social das populações e comunidade, sendo um dos principais condicionantes na divisão de recursos e na coexistência de espécies, respondendo fortemente aos aspectos sazonais e espaciais. O objetivo deste estudo foi conhecer a composição e influência das estações do ano na comunidade de roedores e marsupiais e verificar a associação das características ambientais de microhabitat e disponibilidade de artrópodes com a distribuição das espécies, em quatro sítios (S1, S2, S3, S4) de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina. Foram realizadas quatro campanhas com cinco dias consecutivos de coleta, entre outubro de 2011 e julho de 2012. Cada sítio possuía três trilhas, equidistantes 50 m, com *live traps* intercaladas no solo e acima de 1 m, resultando num esforço de 4.080 armadilhas-noite, iscadas com banana e pasta de amendoim. Além disso, paralelamente foram instalados quatro *pitfalls* de 20 L em formato de "Y" duplo por sítio, com 320 armadilhas-noite. Por ponto de armadilha foi instalado um *pitfall* para artrópodes. Os mamíferos capturados foram marcados com brincos e as espécies não identificadas foram coletadas e depositadas na Coleção Científica de Mamíferos da UFSC. Foram 420 capturas de 258 indivíduos pertencentes a 14 espécies, sendo *Euryoryzomys russatus*, *Akodon* spp. e *Philander frenatus* as mais abundantes. S2 apresentou maior diversidade de Shannon (H' : 0,8091) e S4 a menor (H' : 0,5123). O Índice de Sorensen indicou alta similaridade entre as áreas. A análise de Escalonamento Multidimensional não-métrica com valor de STRESS de 0.14%, demonstrou agrupamentos nítidos de espécies no S4 e nas estações de verão e inverno. Para avaliar a influência do habitat, foram considerados as espécies com mais de 10 indivíduos capturados. Os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais explicaram 69% da variação. Na Análise de Redundância (RDA) *Akodon* spp. foi o único gênero associado com as variáveis ambientais, fortemente relacionado com áreas florestais mais abertas e de menor qualidade ambiental. Foram registradas 20 ordens de artrópodes, sendo Coleoptera, Diptera e Collembola as mais abundantes, tendo a maior biomassa de artrópodes registrada para S4 e para o verão. A disponibilidade de artrópodes foi inversamente proporcional às capturas de roedores e marsupiais, corroborando padrões observados para Mata Atlântica. Não foi encontrada influência significativa da heterogeneidade ambiental na diversidade e composição geral da comunidade de pequenos mamíferos. O esforço foi suficiente para

registrar a composição da comunidade, contribuir com informações sobre a ecologia das espécies e ampliar o conhecimento sobre a fauna de roedores e marsupiais no sul do estado de Santa Catarina.

Palavras-chave: pequenos mamíferos; Mata Atlântica; microhábitat; artrópodes; disponibilidade de recursos.

ABSTRACT

The distribution patterns directly affect the social structure of populations and communities, being one of the main constraints on resources division and in the coexistence of species, responding strongly to seasonal and spatial aspects. The aim of this study was to understand the composition and influence of the seasons in the community of rodents and marsupials and the association of environmental characteristics and availability of arthropods with the distribution of species in four sites (S1, S2, S3, S4) of Atlantic Forest surrounding the Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina. There were four campaigns with five consecutive days of data collection between October 2011 and July 2012. Each site had three trails, equally spaced 50 m, interspersed with live traps on the ground and over 1 m, resulting in an effort of 4080 trap-nights, baited with peanut butter and banana. Furthermore, were installed four pitfalls of 20 L shaped double "Y" per site, with 320 traps-night. By trapping point a pitfall trap was installed to arthropods. The captured mammals were marked with earrings and unidentified species were collected and deposited in the Coleção de Científica de Mamíferos da UFSC. There were 420 captures of 258 individuals belonging to 14 species, *Euryoryzomys russatus*, *Akodon* spp. and *Philander frenatus* were the most abundant. S2 showed higher Shannon's diversity ($H' : 0,8091$) and S4 the lowest ($H' : 0,5123$). The Sorensen's index indicated high similarity between areas. The analysis of non-metric Multidimensional Scaling, with STRESS value of 0.14%, showed clear groupings of species in S4 and in summer and winter. To evaluate the influence of habitat, were considered species with over 10 individuals captured. The first two axes of the Principal Component Analysis explained 69% of the data. In Redundancy Analysis (RDA) *Akodon* spp. was the only species associated with environmental variables, strongly correlated with open forest areas and lower environmental quality. We recorded 20 orders of arthropods, being Coleoptera, Diptera and Collembola the most abundant, with the highest biomass of invertebrates recorded for S4 and for the summer. The arthropod availability was inversely proportional to capture of rodents and marsupials, confirming patterns observed for Atlantic Forest. There was no significant influence of heterogeneity in the diversity and in the overall composition of the small mammal community. The effort was enough to record the composition of the community, contribute with information on the ecology of the species and increase knowledge of the fauna of rodents and marsupials in the southern state of Santa Catarina.

Keywords: small mammals; Atlantic Forest; microhabitat; arthropods; resource availability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Mapa de localização da área de estudo, no entorno da Barragem do Rio São Bento– Siderópolis, SC.....	42
Figura 02 - Gráfico representando a precipitação e temperatura média nos meses de estudo dos últimos 10 anos.	43
Figura 03 - Gráfico representando a precipitação e temperatura média da área de estudo durante a realização da pesquisa.	44
Figura 04 - Localização dos quatro sítios no entorno da Barragem do Rio São Bento (BR SB), Siderópolis, SC. Os sítios 1 e 2 estão localizadas na sub-bacia do rio Serrinha e os sítios 3 e 4 estão localizadas na sub-bacia do rio Seco.....	46
Figura 05 - Vista geral do sítio 1.....	47
Figura 06 - Vista geral do sítio 2.....	48
Figura 07 - Vista geral do sítio 3.....	49
Figura 08 - Vista geral do sítio 4.....	50
Figura 09 - Esquema demonstrando a disposição das linhas de armadilhas e <i>pitfalls</i> para cada área.	51
Figura 10 - Modelo esquemático de instalação de armadilha de queda do tipo <i>pitfall</i>	51
Figura 11 – Esquema de disposição dos <i>pitfalls</i> em “Y duplo” instalados no campo, mostrando um lado do “Y”.....	52
Figura 12 -. Gráfico do número de indivíduos de roedores e marsupiais capturados nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	56
Figura 13 - Gráfico da curva de acumulação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, baseada nos estimadores Jackknife 1 e Bootstrap.	58
Figura 14 - Gráfico da curva de acumulação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, baseada nos estimadores Jackknife 1, por sítios.....	60
Figura 15 - Gráfico das curvas de rarefação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	61
Figura 16 - Gráfico da matriz de similaridade para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, gerada através da	

técnica nMDS, utilizando o Índice de abundância de Bray-Curtis entre os sítios e as estações do ano.	63
Figura 17 - Análise de Componentes Principais (PCA) relacionando as medidas de microhábitats e disponibilidade de artrópodes nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	64
Figura 18 - Gráfico de Análise de Redundância (RDA) relacionando as medidas de microhábitat e disponibilidade artrópodes com os quatro sítios de Mata Atlântica e as espécies de roedores e marsupiais, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.....	66
Figura 19 - Número de indivíduos de artrópodes distribuídos por ordem, registrados nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	67
Figura 20 - Gráfico de diversidade de ordens (H') de artrópodes registrados por sítios e estações do ano nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	67
Figura 21 - Gráfico da biomassa de artrópodes registrados em todas as estações do ano e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.....	69
Figura 22 - Gráfico da biomassa de artrópodes registrados e abundância de roedores e marsupiais nas estações do ano e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Número de registros (N), abundância relativa (AR), esforço de amostragem, sucesso de captura (SC) de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.....	57
Tabela 02 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') calculado para os para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	59
Tabela 03 - Índice de similaridade de Sorensen (SS) calculado entre os quatro sítios amostrados e para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	59
Tabela 04 - Número de indivíduos, abundância absoluta de indivíduos capturados e riqueza de espécies de roedores e marsupiais por área e por estação do ano, quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC . Primavera (P); Verão (V); Outono (O); Inverno (I).	62
Tabela 05 - Proporção de contribuição de cada componente (eixos) gerados na Análise de Componentes Principais (PCA) relacionando as medidas de microhabitat e disponibilidade de artrópodes nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	65
Tabela 06 - Proporção de contribuição de cada componente (eixos) gerados na Análise de Redundância (RDA) relacionando as medidas de microhabitat e disponibilidade artrópodes com os quatro sítios de Mata Atlântica e as espécies de roedores e marsupiais, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.....	66
Tabela 07 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') calculado entre os entre as estações do ano para a comunidade de artrópodes e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.....	68
Tabela 08 - Índice de similaridade de Sorensen (SS) calculado entre entre as estações do ano para a comunidade de artrópodes e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRSB	Barragem do Rio São Bento
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
DAP	Diâmetro a Altura do Peito
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural
H'	Índice de Diversidade de Shannon-Wiener
IPAT	Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas
J	Índice de Jaccard
PCA	Principal Component Analysis
RDA	Redundancy Analysis
S1	Sítio 1
S2	Sítio 2
S3	Sítio 3
S4	Sítio 4
SAD69	South American Datum
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SS	Índice de Diversidade de Sorensen
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTM	Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	35
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	37
2.1 MAMÍFEROS.....	37
2.2 ARTRÓPODES COMO RECURSO ALIMENTAR.....	38
2.3 MATA ATLÂNTICA E FRAGMENTAÇÃO	39
2.4 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO BENTO	40
2.5 PRESSÕES DO ENTORNO DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO	41
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	42
3.1.1 Localização	42
3.1.2 Climatologia.....	43
3.1.3 Geologia e Geomorfologia	44
3.1.4 Cobertura vegetal.....	44
3.2 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM	45
3.2.1 Sítio 1.....	46
3.2.2 Sítio 2.....	47
3.2.3 Sítio 3.....	48
3.2.4 Sítio 4.....	49
3.3 METODOLOGIA	50
3.3.1 Delineamento amostral	50
3.3.2 Coleta de dados dos animais e marcação	52
3.3.3 Complexidade estrutural do ambiente	52
3.3.4 Disponibilidade de artrópodes	53
3.3.5 Análise dos dados	53
4 RESULTADOS	56
4.1 COMPOSIÇÃO GERAL DA COMUNIDADE DE ROEDORES E MARSUPIAIS	56
4.2 COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE ROEDORES E MARSUPIAIS POR SÍTIO E POR ESTAÇÃO DO ANO.....	58
4.3 INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE DO HABITAT SOBRE A COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES.....	63
4.4 DISPONIBILIDADE DE ARTRÓPODES.....	67
5 DISCUSSÃO.....	70
5.1 RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE, HETEROGENEIDADE DE HÁBITAT E ESTAÇÕES DO ANO	70
5.2 ASSOCIAÇÃO DAS ESPÉCIES COM MICROHÁBITAT.....	70
5.3 ARTRÓPODES COMO RECURSO ALIMENTAR.....	72

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICES	87
ANEXOS.....	92

1 INTRODUÇÃO

O uso do hábitat refere-se ao local do espaço onde o animal posiciona sua área de vida ou realiza suas atividades, podendo ser afetado pela disponibilidade de comida e pelas interações intra e interespecíficas. A regra fundamental da distribuição de espécies é que as mesmas são mais abundantes em alguns habitats do que em outros (CÁCERES, 2003; MORRIS, 1987; PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008).

A escolha do hábitat é uma função de duas decisões: primeiro, onde viver e estabelecer a área de vida e, segundo, onde se abrigar e forragear dentro de um determinado microhabitat (HODARA; BUSCH, 2010; ORIAN; WITTENBERGER, 1991). O modo como os animais utilizam o espaço em que vivem revela importantes interações entre eles e o ambiente, demonstrando que são bons indicadores tanto de alterações locais do hábitat como alterações da paisagem (KLOPFER; MAC ARTHUR, 1960; PARDINI; UMETSU, 2006).

Habitats estruturalmente complexos podem fornecer diversas formas de exploração dos recursos ambientais e alimentares e assim abrigar maior diversidade de organismos (RICHARDS, 1969; RICKLEFS, 2003; TEWS et al., 2004). Desta forma, ambos os termos “complexidade” e “heterogeneidade” têm sido usados para descrever um número de diferentes aspectos do hábitat (AUGUST, 1983).

A complexidade e a heterogeneidade dos habitats permitem a coexistência de inúmeras espécies, devido à separação de nichos, guiada pela obtenção de recursos que satisfaçam suas necessidades (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007; LESSA et al., 2007). Atributos estruturais da vegetação que constituem heterogeneidade para um grupo podem ser entendidos como a fragmentação de habitats por outro grupo taxonômico (TEWS et al., 2004).

Os padrões de distribuição das espécies, de distribuição da diversidade e de estrutura das comunidades de pequenos mamíferos relacionados aos amplos gradientes ambientais da Mata Atlântica ainda são pouco conhecidos (PARDINI; UMETSU, 2006). E são esses diferentes padrões de uso do espaço que influenciam diretamente na estrutura social das populações e comunidade, sendo um dos principais condicionantes na divisão de recursos e na coexistência das espécies (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008; STAPP, 1997). Assim, a riqueza de espécies da Mata Atlântica, tem sido associada à heterogeneidade e complexidade do hábitat (LESSA et al., 2007), sendo o uso e a seleção do hábitat geralmente avaliados com armadilhas de

captura (DALMAGRO; VIEIRA, 2005; KOEHLERL; ANDERSON, 1991; PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008).

Pequenos mamíferos são um grupo indicador apropriado porque eles têm um papel importante no ecossistema e na cadeia alimentar, sendo organismos modelo para estudos de seleção de hábitat devido ao seu pequeno tamanho corporal e áreas de vida relativamente pequenas (HODARA; BUSCH, 2010; MOHAMMADI, 2010). O conjunto das informações sobre a ecologia das espécies e das comunidades de pequenos mamíferos indica que exercem influência importante na dinâmica das florestas neotropicais e geralmente respondem fortemente a ambos os aspectos espacial e sazonal de mudanças de hábitat em paisagens heterogêneas (HODARA; BUSCH, 2010; PARDINI; UMETSU, 2006).

Assim, o conhecimento da fauna de uma região aliada ao entendimento da sua abundância, distribuição espacial e complexidade de espécies é fundamental para servir de suporte a propostas de manejo e conservação de áreas alteradas (MARES, 1986). O objetivo do presente estudo foi conhecer a composição e sazonalidade da comunidade de roedores e marsupiais, assim como verificar a associação da distribuição das espécies com as características ambientais e disponibilidade de artrópodes, em áreas de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MAMÍFEROS

Os mamíferos desempenham papéis-chave em ecossistemas (*e.g.* predação, dispersão de sementes e como base alimentar para inúmeros vertebrados) e provêm importantes benefícios para os humanos (*e.g.* comida, recreação e renda) (SCHIPPER et al., 2008). Atualmente são conhecidas 5.416 espécies de mamíferos no planeta (WILSON; REEDER, 2005), sendo que morcegos, roedores, marsupiais e primatas perfazem quase 90% de toda a mastofauna (TONHASCA Jr, 2005). O Brasil é o país com o maior número de espécies de mamíferos do mundo, das quais aproximadamente 30% são endêmicas e 14% possuem distribuição restrita, ocorrendo 701 espécies de mamíferos, distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens. Seguindo o padrão global, as ordens mais especiosas são Rodentia e Chiroptera, com respectivamente 34,7 e 24,8% das espécies de mamíferos brasileiras (PAGLIA et al., 2012).

Para a Mata Atlântica são descritas 298 espécies, sendo 90 espécies exclusivas do bioma, registrado para Didelphimorphia e Rodentia 22 e 98 espécies, respectivamente (PAGLIA et al., 2012). Em Santa Catarina tem-se o registro de 152 espécies de mamíferos nativos, sendo registradas 13 espécies para Didelphimorphia e 35 para Rodentia (CHEREM et al., 2004).

Apesar dos mamíferos serem o grupo de organismos mais bem conhecido, pouquíssimos locais de floresta úmida neotropical foram adequadamente inventariados. Além disso, as listas de espécies elaboradas são geralmente incompletas, ocorrendo o mesmo com a Mata Atlântica e os Campos Sulinos (AURICCHIO; SALOMÃO, 2002; BRASÍLIA, 2000; VOSS; EMMONS, 1996). A taxa média de aumento na descrição de mamíferos neotropicais é de um novo gênero e oito novas espécies por ano (PATTERSON, 2000). Isto se refere especialmente a mastofauna de pequeno porte que, principalmente em florestas tropicais, é mal conhecida e as chances de novas descobertas são grandes, a exemplo, após 1990 foram descritas 32 espécies de mamíferos para a Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2012; SCHIPPER et al., 2008).

De um modo geral, os mamíferos silvestres brasileiros dificilmente são vistos na natureza, e estudar as populações de pequenos mamíferos não só da Mata Atlântica, mas em quase todos os biomas brasileiros, requer o uso de técnicas especiais para capturá-los

(GRAIPEL et al., 2003; SILVA, 1994). Isto ocorre por possuírem pequeno tamanho corporal e hábitos crípticos, serem noturnos e arborícolas, que em sua maioria, os torna de difícil observação e identificação no ambiente natural (LORETTO, 2006). Por tal motivo, se faz necessário o uso de armadilhas para captura destes animais *in vivo*.

ÁVILA-PIRES (1999) ressalta que ao contrário do que acontece com sua flora, o estado de Santa Catarina é pouco conhecido do ponto de vista de sua fauna de mamíferos, considerando todo o território do Estado. Isto é particularmente verdadeiro para os mamíferos terrestres, pois a maioria dos trabalhos restringe-se a região litorânea catarinense, incluindo breves inventários em municípios, ilhas e estudos sobre uma única espécie (GRAIPEL et al., 2004). Essas lacunas no conhecimento dificultam iniciativas de conservação e manejo, assim como análises regionais (BRITO, 2004).

2.2 ARTRÓPODES COMO RECURSO ALIMENTAR

Os hábitos alimentares e a disponibilidade de recursos são essenciais na compreensão das populações e comunidades de mamíferos, suas estratégias de história de vida e o papel ecológico que representam (TALAMONI et al., 2008). Roedores e marsupiais com dieta insetívora-onívora representam 77,3% e 24,5%, respectivamente, das espécies registradas para Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2012). Além de participarem ativamente na reciclagem de nutrientes os artrópodes cumprem importante papel na cadeia alimentar, sendo consumidos por inúmeras espécies animais.

Artrópodes são componentes importantes da dieta de pequenos mamíferos, com pelo menos representantes de 14 ordens consumidas pelas espécies (CARVALHO et al., 1999). Marsupiais didelfídeos tais como *Metachirus nudicaudatus* (Desmarest, 1817), *Philander frenatus* (Olfers, 1818) e *Didelphis albiventris* (Lund, 1840) consomem primariamente Opiliones, Coleoptera e Diplopoda (CÁCERES, 2004; CASELLA, 2006), enquanto *Marmosa paraguayana* (Tate, 1931) possui preferência por Coleoptera e *Caluromys lanatus* (Olfers, 1818) por Coleoptera e Lepidoptera (CASELLA, 2006).

Akodon cursor utiliza predominante em sua dieta Hymenoptera, Arachnida e Coleoptera (CARVALHO et al., 1999), *Nectomys squamipes* explora Coleoptera, Hymenoptera e Araneae (BERGALLO, 1995), *Thaptomys nigrita* apresenta preferência por Formicidae e Araneae, *Euryoryzomys russatus* consume Opiliones, Formicidae e

Oligoryzomys nigripes tem preferência por Opiliones, Formicidae e Aranae (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011).

2.3 MATA ATLÂNTICA E FRAGMENTAÇÃO

O Bioma Mata Atlântica, distribuído por 17 estados brasileiros, é considerado atualmente como um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do Planeta, como resultado, o grau de endemismo é alto como tem sido demonstrado por vários grupos de organismos (CAPOBIANCO, 2001; 2004; FONSECA, 1985; BRASÍLIA, 2000; RANTA et al., 1998).

Distribuído ao longo de mais de 23 graus de latitude sul, o Bioma é composto de uma série de fitofisionomias, determinadas pelas variações de relevo, solos, climas e regimes pluviométricos, o que propiciou uma significativa diversificação ambiental (CAPOBIANCO, 2004; RODRIGUES et al., 2009).

A Mata Atlântica e seus ecossistemas associados cobriam na época do descobrimento 1.360.000 km². Atualmente, menos de 8% da área do bioma preserva suas características bióticas originais, e somente 1% da cobertura vegetal encontra-se inalterada, na maioria dos casos, em áreas de difícil acesso ou sem potencial agropecuário (FONSECA, 1981). A exploração desmedida da Mata Atlântica resultou na destruição quase total da floresta que tanto impressionou os naturalistas (TONHASCA Jr., 2005). A conversão das florestas naturais da Mata Atlântica para outros usos foi intensa, cujo resultado observa-se hoje nas paisagens profundamente alteradas. A região atualmente abriga os maiores polos industriais, silviculturais e canavieiros, além dos mais importantes aglomerados urbanos do Brasil, correspondendo a 70% da população do país (CAPOBIANCO, 2001; 2004; RODRIGUES et al., 2009).

Na região sul do Brasil, as formações submontanas e montanas, que se encontram entre aproximadamente 30 m e 1000 m de altitude são as mais expressivas na Floresta Ombrófila Densa, apresentando grande variedade de formas biológicas. Em toda região, a estrutura, composição e diversidade variam conforme a latitude e a altitude (LEITE; KLEIN, 1990). O estado de Santa Catarina está totalmente inserido no Domínio Mata Atlântica e até o início do século passado menos de 5% das florestas haviam sido destruídos. Atualmente, restam apenas 23,9% onde predominam florestas secundárias em estágio médio ou avançado de regeneração, com poucos remanescentes de floresta primária (SOSMA; INPE, 2011).

Como as áreas contínuas são cada vez menores, avaliar as consequências da fragmentação e a qualidade ecológica dos fragmentos é um dos objetivos mais urgentes da Biologia da Conservação. O efeito mais evidente da fragmentação é a redução do número de espécies porque os fragmentos representam áreas restritas e inviabilizam a sobrevivência em longo prazo (TONHASCA Jr., 2005). De um modo geral, espécies com baixa densidade populacional e pequena capacidade de dispersão são particularmente mais sensíveis a distúrbios e por isso, são mais suscetíveis ao desaparecimento em habitats fragmentados (LAURANCE et al., 1997).

A fragmentação de habitats junto com a supressão de plantas e animais por humanos, introdução de espécies exóticas e as cadeias de extinção formam o “quarteto do mal” responsável por perdas dramáticas da diversidade biológica do mundo (PIMM; GILPIN, 1989).

Além da causa imediata de extinções locais, a fragmentação pode exercer efeitos de longo prazo nas populações através de mudanças em processos ecológicos, como por exemplo na polinização, predação, comportamento territorial e hábitos alimentares. Ainda, as consequências microclimáticas da fragmentação, como as mudanças na incidência de radiação solar, no teor de umidade e no padrão dos ventos, são importantes para muitos organismos (YOUNG; MITCHELL, 1994). A fauna e flora também estão sob severa ameaça por parte de caçadores e coletores de plantas, respectivamente (TONHASCA Jr., 2005). No entanto para a maior parte das espécies de pequenos mamíferos, as consequências desse impacto não são totalmente conhecidas (LESSA et al., 1999).

2.4 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO BENTO

A bacia hidrográfica do rio São Bento é uma área que vem sendo submetida a grandes influências antrópicas, sobretudo o desmatamento para exploração madeireira e agropecuária. As partes mais conservadas estão restritas as áreas de difícil acesso, localizadas junto aos cumes dos morros e aos Aparados da Serra (SCARPATO, 2008).

A mais expressiva alteração na bacia é representada pela construção da Barragem do Rio São Bento (BRSB), cujo lago formado pelo barramento do rio ocupa uma área de aproximadamente 450 ha e armazena 53,2 m³ de água. A implantação dessa barragem teve como objetivo principal o abastecimento público e a regularização da vazão do rio, a fim de diminuir o conflito pelo uso da água que é utilizada para a

cultura do arroz irrigado e para o abastecimento público (CASAN, 2004).

No entanto, tal obra modificou radicalmente a paisagem da área, alterando os ecossistemas aquáticos e terrestres, comprometendo as relações ecológicas naturais em função da inundação das áreas (SCARPATO, 2008).

2.5 PRESSÕES DO ENTORNO DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO

O início da colonização européia caracterizou-se pela retirada dos elementos de maior valor comercial, ocupação agrícola, corte de lenha para indústria cerâmica e extração de palmito, sendo este, nos dias atuais, ameaçado de extinção (CASAN, 1995). Devido a intervenções antrópicas, atualmente, as condições ambientais circunjacentes à Barragem do Rio São Bento não correspondem à descrição original da Floresta Ombrófila Densa.

Em relação às áreas de campo antrópico e lavoura, há uma pequena diferenciação de uso de solo nas regiões a montante e a jusante do barramento. A região a montante era caracterizada por pequenos cultivos de milho e fumo. Já na região a jusante havia utilização mais intensiva do solo, com ocorrência de lavouras de arroz irrigado e de milho. As demais classes de uso do solo eram representadas por áreas de reflorestamento com *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. (CASAN, 1995; SCARPATO, 2008). Ainda, segundo Scarpato (2008):

têm-se alterações profundas nas funções ecológicas destas florestas, como extinção local de espécies, desequilíbrio nas taxas de reprodução e crescimento, problemas na estrutura genética das populações arbóreas, retardamento do processo sucessional pela ausência de fontes naturais de propágulos de espécies tardias e prejuízos nas interações planta-animal, com o desaparecimento de dispersores e polinizadores.

Demonstrando assim, que os fragmentos remanescentes ainda sofrem sérios distúrbios como extração de plantas, queimadas e invasão de fauna e flora exóticas.

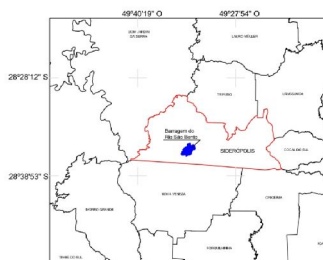
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Localização

A área de estudo está localizada no município de Siderópolis, sul de Santa Catarina (UTM – Datum SAD 69, fuso 22 sul - E 636000 – 640000 e N 6834000 – 6380000), em um remanescente de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento (BRSB) (Figura 01), com altitudes que variam de 170 a 233 m. A BRSB faz parte da bacia hidrográfica do Rio São Bento, sendo esta uma sub-bacia do Rio Araranguá, que juntamente com as bacias dos rios Urussanga e Mampituba, formam a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (EPAGRI, 1999).

Figura 01 - Mapa de localização da área de estudo, no entorno da Barragem do Rio São Bento– Siderópolis, SC.

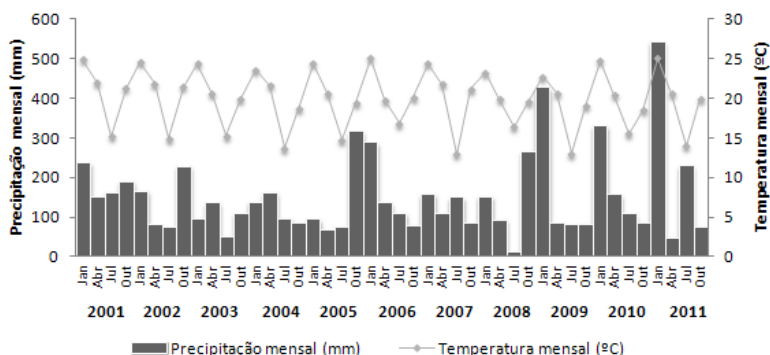


Fonte: IPAT.

3.1.2 Climatologia

O tipo climático da região Sul de Santa Catarina é classificado segundo Köppen como Cfa, com média pluviométrica anual de 1.983 mm, ocorrendo o período mais chuvoso de dezembro a fevereiro e o menos chuvoso de abril a julho. A temperatura média anual para a área oscila entre 17 e 19,3°C, com máximas de 23,4 a 25,9°C e mínimas de 12 a 15°C (EPAGRI, 1999) (Figura 02). No período de estudo (11 meses) a pluviosidade foi em torno de 1.188 mm e a média de temperatura de 20°C, com máxima de 25,7°C e mínima de 14,2°C (Figura 03).

Figura 02 - Gráfico representando a precipitação e temperatura média nos meses de estudo dos últimos 10 anos na Estação Meteorológica de Urussanga – SC.



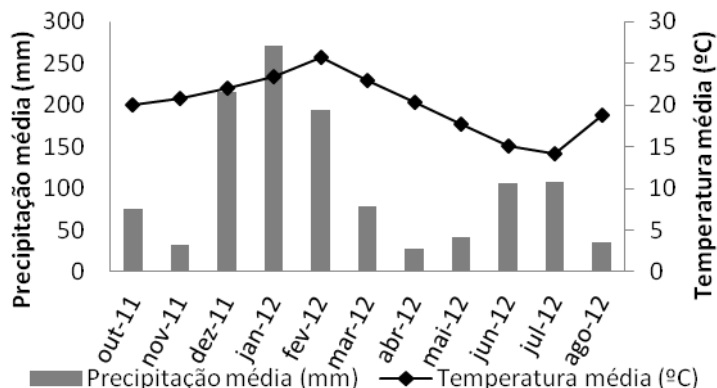
Fonte: Epagri

Em geral a umidade relativa média mensal é superiores a 80 %. A insolação total normal anual varia de 1.855 a 2.182 horas nesta região (EPAGRI, 1999). A ascensão de massas de ar carregadas de umidade, atingindo o nível de condensação, provoca, com frequência, chuvas frontais ou ciclônicas. Na região ocorrem em épocas quentes chuvas convectivas de intensidade apreciável, mas de curta duração (CASAN, 1995).

Com relação à direção do vento observa-se o predomínio dos ventos sudeste (acima de 25%), seguido por ventos nordeste. A menor frequência observada é de ventos na direção oeste (menos de 2%) seguido por ventos noroeste (BACK, 1999). Na região as direções predominantemente dos ventos são, sudoeste no inverno, sudeste no

verão e outono, na primavera essas duas direções se equivalem (CASAN, 1995). A velocidade média do vento varia entre 1,8 m/s a 2,6 m/s (BACK, 1999).

Figura 03 - Gráfico representando a precipitação e temperatura média da área de estudo durante a realização da pesquisa.



Fonte: Epagri

3.1.3 Geologia e Geomorfologia

A bacia hidrográfica do rio São Bento é formada por rochas sedimentares, com a ocorrência de argilitos e predominância de siltitos (CASAN, 2004). Há também a presença de rochas ígneas representadas por basaltos e diabásio e depósitos de sedimentos recentes (EPAGRI, 1999).

O solo predominante na área de estudo é decorrente da Associação Solos Litólicos Eutróficos + Cambissolo Eutrófico, sendo os Cambissolos predominantes em Siderópolis, cobrindo 46% do município (DUFLOTH et al., 2005).

3.1.4 Cobertura vegetal

A região é representada pelas formações de Floresta Ombrófila Densa que compreende as serras da costa catarinense, com ambientes marcados pela influência oceânica, elevado índice de umidade e baixa amplitude térmica, com agrupamentos vegetais bem desenvolvidos,

formados por árvores altas e com copas densas (SANTA CATARINA, 1986).

Na bacia hidrográfica do rio São Bento, observa-se a ocorrência de três formações distintas de acordo com a variação da altitude: Floresta Submontana (de 30 a 400 m); Floresta Montana (em altitudes superiores a 400 m); Floresta Ombrófila Mista (altitudes superiores a 1.000 m). A área ocupada pela Barragem do Rio São Bento encontra-se em zonas de transição entre as escarpas da Serra Geral e as planícies costeiras do litoral sul catarinense, em uma altitude de 157m, o que caracteriza a vegetação como Floresta Ombrófila Densa Submontana. (CASAN, 1995; SANTA CATARINA, 1986).

A vegetação florestal primária hoje existente na região restringe-se às encostas da serra geral em locais de difícil acesso. Já nas partes mais baixas, devido à agricultura, a vegetação resultante apresenta-se em diversos estádios de conservação (SCARPATO, 2008).

3.2 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM

Para o levantamento de dados foram escolhidas quatro sítios (S1, S2, S3, S4) sob diferentes graus de perturbação, distribuídos no entorno da BRSB (figura 04). Em cada sítio foram abertas três trilhas (A, B e C) para disposição das armadilhas. Os sítios diferem-se principalmente em relação à umidade, sendo S2 e S4 mais úmidos em relação a S1 e S3. Em todos os sítios há presença de piperáceas e bromeliáceas e das espécies exóticas uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* J. Koenig),

Figura 04 - Localização dos quatro sítios no entorno da Barragem do Rio São Bento (BRSB), Siderópolis, SC. Os sítios 1 e 2 estão localizadas na sub-bacia do rio Serrinha (28S 37°0.38" e 49W 36°39.49"; 28S 36°41.44" e 49W 35°43.68") e os sítios 3 e 4 estão localizadas na sub-bacia do rio Seco (28S 36°22.65" e 49W35°35.84"; e 28S 36°16.84" e 49W35°37.18").



Fonte: Google Earth, 2013.

3.2.1 Sítio 1

O sítio 1 (S1) localiza-se na sub-bacia do rio Serrinha, em cotas altimétricas de 233 metros distante em aproximadamente 20 m da margem do rio. A cobertura vegetal é representada por árvores que atingem altura média de 15 m, com forte presença de uva-do-japão (*H. dulcis*). Observa-se a presença de epífitas como bromélias e trepadeiras assim como vegetação herbácea. Nesta área, nas trilhas A1 e B1 é marcante a presença de lírio-do-brejo (*H. coronarium*). Ao longo da trilha B1 observa-se a presença de muitas plântulas de palmito (*Euterpe edulis* Mart) enquanto que na trilha C1 a presença de uva-do-japão (*H. dulcis*) e lírio-do-brejo (*H. coronarium*) são menores em relação às duas anteriores.

Figura 05 - Vista geral do sítio 1.



Fonte: o autor.

3.2.2 Sítio 2

O sítio 2 (S2) localiza-se na sub-bacia do rio Serrinha, em cotas altimétricas de 188 metros distante em aproximadamente 10 m da margem do rio. A cobertura vegetal é representada por árvores que atingem altura média de 15 m, com forte presença de uva-do-japão (*H. dulcis*) em todas as três trilhas (A2, B2, C2). Observa-se a presença de muitas epífitas como bromélias, samambaias, filodendros e trepadeiras assim como vegetação herbácea em todas as trilhas. Na trilha B2 há presença abundante de caetés (*Heliconia farinosa* Raddi) e lírio-do-brejo (*H. coronarium*). Na trilha C2 há também a forte presença de *H. velloziana* e árvores de maior porte como o baguaçu (*Magnolia ovata* (A. St.-Hil.) Spreng), o cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e a cangerana (*Cabralea cangerana* (Vell.) Mart.), entre outras. Em alguns pontos deste sítio há presença de córregos e vertentes.

Figura 06 - Vista geral do sítio 2.



Fonte: o autor.

3.2.3 Sítio 3

O sítio 3 localiza-se na sub-bacia do rio Seco, em cotas altimétricas de 230 metros distante em aproximadamente 40 m da margem do rio. A cobertura vegetal é representada por árvores que atingem altura média de 20 m, com presença de uva-do-japão (*H. dulcis*) e palmito (*E. edulis*) em todas as trilhas (A3, B3 e C3) em diferentes densidades. Existem alguns taquarais no interior da área. Observa-se muitas epífitas como bromélias e lianas assim como vegetação herbácea e caetês (*H. farinosa*) em todas as trilhas. Na trilha A3 há maior presença de uva-do-japão (*H. dulcis*) em relação as outras trilhas desta área. Na trilha B3 há baixíssima ocorrência de uva-do-japão e há a presença de várias espécies arbóreas nativas frutíferas, como o baguaçu (*M. ovata*), coqueiro (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman) e várias mirtáceas, rubiáceas e piperáceas no sub-bosque. Na trilha C3

também ocorrem árvores de maior porte e a mesma é bem inclinada. Não há córregos ou vertentes no local das trilhas.

Figura 07 - Vista geral do sítio 3.



Fonte: o autor.

3.2.4 Sítio 4

O sítio 4 localiza-se na sub-bacia do rio Seco, em cotas altimétricas de 209 metros distante em aproximadamente 20 m da margem do rio. A cobertura vegetal é representada por árvores que atingem altura média de 20 m, com forte presença de uva-do-japão (*H. dulcis*), palmito (*E. edulis*) e piperáceas em diferentes densidades em todas as trilhas (A4, B4 e C4). Observa-se a presença de muitas epífitas como bromélias e lianas assim como vegetação herbácea e caetés (*H. farinosa*) em todas as trilhas. Na trilha A4 há a maior presença de uva-do-japão (*H. dulcis*) do que nas outras trilhas deste sítio. A trilha B4 apresenta baixa ocorrência de uva-do-japão, no entanto, a densidade e árvores de maior porte e de caetés em maior quantidade em relação a trilha A4. Na trilha C4 também ocorrem árvores de grande porte e praticamente toda a trilha é tomada por um córrego. Esta área como um todo é bem úmida e possui várias vertentes e poças em seu interior.

Figura 08 - Vista geral do sítio 4.



Fonte: o autor.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Delineamento amostral

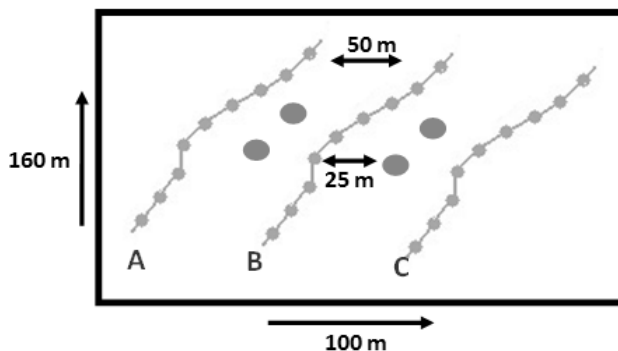
O estudo foi realizado de outubro de 2011 a julho de 2012, com uma campanha por estação do ano (primavera, verão, outono e inverno) durante cinco dias consecutivos em cada sítio, totalizando quatro campanhas. Foram utilizados transecções para armadilhamento (A, B, C) sendo três pseudo-réplicas por área, com 160 m de comprimento cada, distanciadas em 50 m entre si (Figura 09).

Em cada transecção foram dispostas 17 *live traps*, sendo intercaladas armadilhas do tipo *sherman* de duas dimensões 25x8x9 cm e 43x12,5x14,5 cm e gaiolas de arame nas dimensões de 24x11x11 cm equidistanciadas 10 m, instaladas junto ao solo (*sherman*) e entre 1 m e 1.5 m do solo (gaiolas), todas iscadas com banana e pasta de amendoim, representando um esforço de 4.080 armadilhas-noite.

Além disso foram instalados dois conjuntos de armadilhas de queda do tipo *pitfalls* em “Y” duplo por área, com dois baldes de 20 L cada, e tela-guia de 50 cm de altura e 5 m de comprimento nas

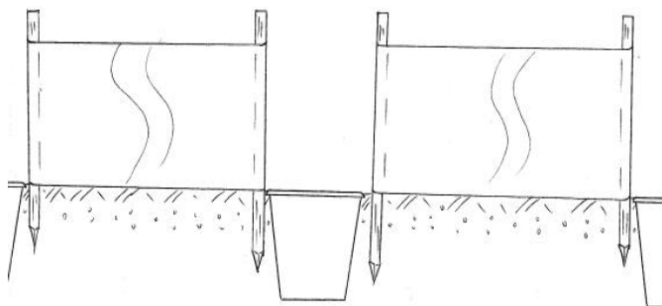
extremidades (figuras 10 e 11), totalizando 16 armadilhas de queda em 320 armadilhas-noite. Os *pitfalls* foram instalados entre uma transecção e outra, distanciados 25 m da linha de armadilhas. Durante as semanas de campo, as armadilhas (*live traps*) foram vistoriadas e iscadas todos os dias pela manhã.

Figura 09 - Esquema demonstrando a disposição das linhas de armadilhas e *pitfalls* para cada área.



Fonte: o autor.

Figura 10 - Modelo esquemático de instalação de armadilha de queda do tipo *pitfall*.



Fonte: Silva, 2001.

Figura 11 – Esquema de disposição dos pitfalls em “Y duplo” instalados no campo, mostrando um lado do “Y”.



Fonte: o autor.

3.3.2 Dados dos animais e marcação

Os animais foram marcados com brincos *National Band Tags* (11 x 2,5 mm) e soltos no mesmo local de captura. Os espécimes cuja identificação não foi conclusiva em campo foram coletados (conforme Licença de coleta SISBIO n. - (ANEXO 1) e submetidos à eutanásia em câmara de CO₂ (de acordo com os procedimentos descritos no protocolo experimental submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UNESC (ANEXO 2), identificados e depositados na Coleção Científica de Mamíferos da UFSC. A nomenclatura das espécies foi baseada em Paglia et al (2012), com exceção de *Marmosa paraguayana* que foi baseada em Gutiérrez, Jansa e Voss (2010).

3.3.3 Medidas de microhabitat

Foram tomadas no entorno de cada ponto de armadilhamento (17 por transecto, 51 por sítio e 204 no total), dentro de um círculo de raio de 3 m (área de 28,26 m²) centralizado no mesmo, as medidas de 13 variáveis ambientais (adaptado de SPONCHIADO, 2011 e CASELLA, 2006), listadas a seguir: 1 – espessura média da serapilheira (obtida a partir da média da espessura absoluta tomada nos quatro pontos cardeais de cada ponto de armadilhamento com uma régua graduada em centímetros); 2 – percentual de rochas expostas no solo; 3 – percentual de cobertura de piperáceas; 4 – percentual de bromeliáceas (cobertura do

solo e rochas); 5 – percentual de cobertura de trepadeiras; 6 – percentual de cobertura da espécie exótica lírio-do-brejo (*H. coronarium*); 7 – percentual de cobertura de caetés (*H. farinosa*); 8 – percentual de cobertura de palmito (*E. edulis*), incluindo as plântulas; 9 – percentual de cobertura de dossel (estimado com o auxílio do programa SideLook 1.1.01 (NOBIS, 2005), a partir da tomada de uma fotografia em grande plano centralizada sobre cada ponto de armadilhamento a 2 m do chão); 10 – número de árvores com DAP (diâmetro na altura do peito) \geq a 15 cm; 11 – número de árvores da espécie exótica uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) com DAP \geq a 15 cm; 12 – número de troncos caídos com diâmetro \geq a 15 cm e; 13 – disponibilidade de artrópodes no solo.

Os percentuais de rochas expostas no solo, de cobertura de piperáceas, de bromeliáceas, de cobertura de lianas, de cobertura de lírio-do-brejo, de cobertura de caetés e, de palmito e foram estimados de acordo com a seguinte classificação: 1 = 0 – 25% de cobertura; 2 = 25 – 50% de cobertura; 3 = 50 – 75% de cobertura e; 4 = acima de 75% de cobertura.

3.3.4 Disponibilidade de artrópodes

A disponibilidade de artrópodes como recurso alimentar e quantificação da biomassa foi avaliada através da instalação de 17 *pitfalls* de 100 ml por transecção (51 por sítio), equidistanciados 10 m, abastecidos com uma solução de etilenoglicol, e dispostos durante os cinco dias por estação do ano e em cada sítio. Para identificar os artrópodes em nível de ordem, foram escolhidos três *pitfalls* por trilha, sendo nove por área a cada estação do ano (totalizando 144 amostras). Para obtenção da biomassa seca, as amostras ficaram em estufa durante 38 horas a uma temperatura de 60° (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006; SPONCHIADO, 2011).

3.3.5 Análise dos dados

Para as análises de composição, abundância das espécies e rarefação de pequenos mamíferos foi utilizada os dados apenas da primeira captura de cada indivíduo, com exceção da Análise de Escalonamento multidimensional não-métrico, onde foram consideradas a primeira captura por estação de cada indivíduo. Para as análises de uso do habitat foram consideradas apenas as espécies com 10 indivíduos ou mais capturados.

A determinação da suficiência amostral e estimativa de riqueza de espécies foi feita através da curva de acumulação de espécies, calculada a partir da geração de 100 curvas por meio da aleatorização de dados, utilizando o estimadores não-paramétricos Jackknife 1 e Bootstrap. A curva de acumulação de espécies é uma expressão da diversidade de espécies numa comunidade, e foi feita tendo os dias de coleta como unidade amostral. Jackknife 1 foi escolhido por ser considerado o estimador mais preciso e menos enviesado quando comparado a outros métodos de extrapolação, já o Bootstrap é um procedimento de aleatorização onde são feitas sucessivas reamostragens com reposição na própria amostra, com o objetivo de avaliar o grau de estabilidade da mesma e assim permitir a determinação da suficiência amostral (BATISTA; SCHILLING, 2006; PALMER, 1990; PILLAR, 2004).

Para comparar o número estimado de espécies entre as comunidades das quatro áreas foi utilizado o método de rarefação (SANDERS, 1968), pois o mesmo é indicado quando o tamanho da amostra ou número de indivíduos (abundância) não é igual. A rarefação calcula o número esperado de espécies de cada comunidade tendo como base comparativa um valor em que todas as amostras atinjam um tamanho padrão.

A diversidade foi calculada utilizando-se o índice de Shannon-Wiener (ZAR, 2010). Os coeficientes de similaridade são utilizados para dados qualitativos de presença/ausência. Para este estudo, a verificação da similaridade entre a comunidade de pequenos mamíferos nas quatro áreas de amostragem foi realizado através do coeficiente de similaridade de Sorensen. Este teste foi escolhido por dar maior peso à presença do que a ausência de espécies (KREBS, 1999).

Os dados de heterogeneidade foram ordenados através da PCA (Análise de Componentes Principais), a fim de verificar as associações entre as áreas e as variáveis ambientais quantificadas em cada unidade amostral (porcentagem de cobertura de bromeliáceas; contagem de árvores com DAP maior que 15 cm; contagem direta do número de troncos caídos; estimativa percentual de rochas expostas no solo; estimativa percentual de piperáceas e biomassa de artrópodes de solo). Usa-se o PCA para criar algumas poucas variáveis-chave (onde cada uma é composta de muitas outras variáveis originais) que caracterizem o máximo possível a variação em um conjunto de dados multivariados (GOTELLI; ELLISON, 2011). O critério de corte utilizado para escolha dos componentes principais foi a técnica de Broken-Stick.

Foi utilizada a técnica multivariada de ordenação, o Escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para análise de composição e da estrutura das comunidades de pequenos mamíferos nos quatro sítios estudados e nas estações do ano. É utilizada para ordenar os sítios amostrados em termos de abundância de espécies (Índice de Bray-Curtis). Esta técnica visa minimizar o STRESS (*Standard Residuals Sum of Squares*) após o escalonamento e gerar um gráfico no qual objetos diferentes são posicionados distantes no espaço de ordenação, enquanto similares são posicionados próximos e a ordem de classificação das distâncias ou dissimilaridades originais é preservada (GOTELLI; ELISSON, 2011).

Para identificar a influência das variáveis ambientais sobre os padrões de composição e abundância das espécies nas comunidades foi utilizada a Análise de Redundância (RDA), esta técnica combina a ordenação e regressão múltipla (VALENTIN, 2000). Esta análise avalia a estrutura de correlação dentro de um conjunto de dados e entre a matriz de espécies e a matriz ambiental, sendo que a RDA é utilizada quando as espécies respondem de forma linear às variáveis ambientais.

Para as análises multivariadas os dados ambientais foram agrupados a cada quatro pontos, gerando quatro amostras por trilha e 12 por sítio. As análises foram feitas também sem o agrupamento dos dados. A remoção dos *outliers* foi feita através de técnica de histograma.

Em relação aos dados de artrópodes, foram calculados o Índice de diversidade de Shannon e o Índice de similaridade de Sorensen, a fim de verificar diferenças na ocorrência das ordens do grupo nos sítios e estações amostrados.

Para todas as análises foi utilizado o nível de significância de 95%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando os programas EstimateS para curva de acumulação de espécies, DivEs para os índices de diversidade e R para os demais cálculos. Os gráficos foram construídos no R e no Excel 2007 (COLWELL, 2012; R CORE TEAM, 2012; RODRIGUES, 2005).

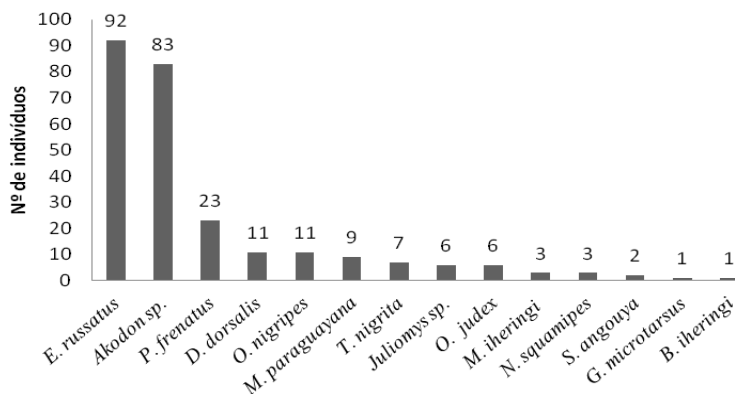
4 RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO GERAL DA COMUNIDADE DE ROEDORES E MARSUPIAIS

O esforço amostral total registrado neste estudo foi de 4.080 armadilhas-noite resultando em 420 capturas de 258 indivíduos, destes 45 indivíduos considerados filhotes ou jovens, de pequenos mamíferos pertencentes a 14 espécies de duas ordens: Rodentia (n=10) e Didelphimorphia (n=4). Para os quatro sítios amostrados (S1, S2, S3 e S4) foram registradas 14 gêneros diferentes (tabela 01).

O Índice de Shannon foi alto para a comunidade como um todo, $H' 0,7722$. Considerando apenas a primeira captura de cada indivíduo, *E. russatus* foi a espécie mais abundante correspondendo a 35,6% (n=92) das capturas, seguido de *Akodon* spp. com 32,2% (n=83) e *Philander frenatus* com 8,9% (n=23), e as demais espécies somaram 23,2% (figura 12).

Figura 12 -. Abundância de roedores e marsupiais capturados nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina.



Fonte: o autor.

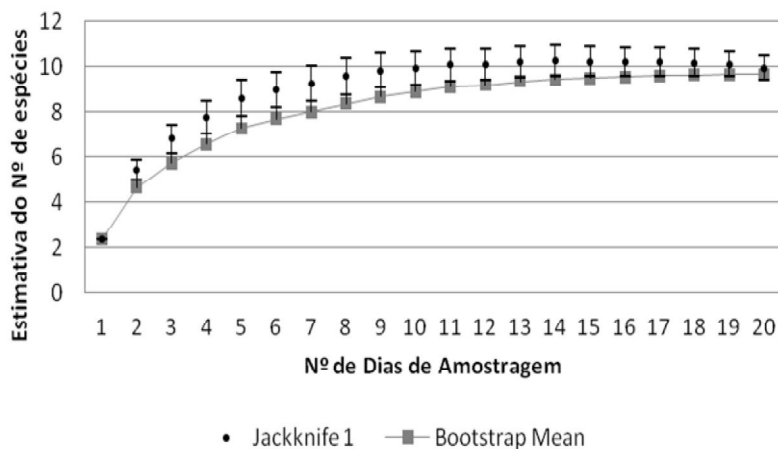
Tabela 01 - Número de registros (N), abundância relativa (AR), esforço de amostragem, sucesso de captura (SC) de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.

Espécies	Sítio 01		Sítio 02		Sítio 03		Sítio 04	
	N	AR (%)	N	AR (%)	N	AR (%)	N	AR (%)
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)			1	1,64				
<i>Marmosa paraguayana</i> (Tate, 1931)	3	4,12			5	7,30	1	1,23
<i>Monodelphis iheringi</i> (Thomas, 1888)			2	3,29	1	2,43		
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	6	8,24	4	6,57	8	19,47	5	6,16
<i>Akodon</i> spp. (Meyen, 1833)	2	31,59	1	24,65	5	12,17	4	49,30
<i>Bucepattersonius iheringi</i> (Thomas, 1896)	3		5		1	2,43	0	1
<i>Delomys dorsalis</i> (Hensel, 1873)	8	10,99	2	3,29			1	1,23
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	2	28,85	2	36,16	1	46,25	3	36,90
<i>Juliomys</i> sp. (González, 2000)	1		2		9	5	0	8
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)			3	4,93	1	2,43	2	2,47
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	3	4,12	4	6,57	2	4,87	2	2,47
<i>Oxymicterus judex</i> (Thomas, 1909)	6	8,24						
<i>Sooretamys angouya</i> (G. Fischer, 1814)	1	1,37			1	2,43		
<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	2	2,75	5	8,22				
Abundância de espécies	73		61		43		81	
Armadilhas-noite	1020		1020		1020		1020	
Pitfalls-noite	80		80		80		80	
SC Live traps	11,96%		8,72%		6,18%		11,37%	
SC Pitfall	3,75%		8,75%		3,75%		10%	

Fonte: o autor.

A curva de acumulação geral de espécies incluindo todos os sítios e estações do ano, gerada através dos estimadores Jackknife 1 e Bootstrap, mostrou estabilização na assíntota, demonstrando de maneira geral que o esforço realizado foi suficiente para amostrar a comunidade de pequenos mamíferos da região estudada, com uma riqueza esperada de 11.9 espécies (gráfico figura 13).

Figura 13 - Curva de acumulação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, baseada nos estimadores Jackknife 1 e Bootstrap.



Fonte: o autor.

4.2 COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE ROEDORES E MARSUPIAIS POR SÍTIO E POR ESTAÇÃO DO ANO

Os sítios S1, S2 e S3 obtiveram riqueza entre nove e 10 espécies, enquanto o S4 registrou sete espécies. Quanto a composição do ambiente, as espécies mais comuns, presentes nas quatro áreas foram *Akodon* spp., *E. russatus*, *O. nigripes* e *P. frenatus*. As espécies exclusivas por área foram *O. judex* (S1), *G. microtarsus* e *N. squamipes* (S2) e *B. iheringi* (S3). Segundo o Índice de Shannon, S2 apresentou maior diversidade e S4 menor diversidade (tabela 02). A riqueza de espécies por estação do ano foi maior no inverno (n=13) e menor no outono (n=8), sendo que o maior número de capturas de filhotes ou jovens de roedores ocorreu no inverno (n=26).

Tabela 02 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') calculado para os para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina.

Sítios	Índice de Shannon (H')
S1	0,7796
S2	0,8091
S3	0,7091
S4	0,5123
Geral	0,7722

Fonte: o autor.

O índice de Sorensen indicou alta similaridade entre as áreas, especialmente entre S1 x S4 e S3 x S4 (SS: 0.750). A similaridade entre as estações foram altas, especialmente entre verão e inverno (SS: 0.818) (tabela 03).

As curvas de acumulação de espécies tenderam a estabilizar nas áreas S1, S2 e S4 e a permanecer em ascensão na área S3 (figura 14). De acordo com a curva de rarefação, o número esperado de espécies em cada comunidade foi S1 (8,3), S2 (9,5), S3 (9) e S4 (5,60), representados no gráfico (figura 15).

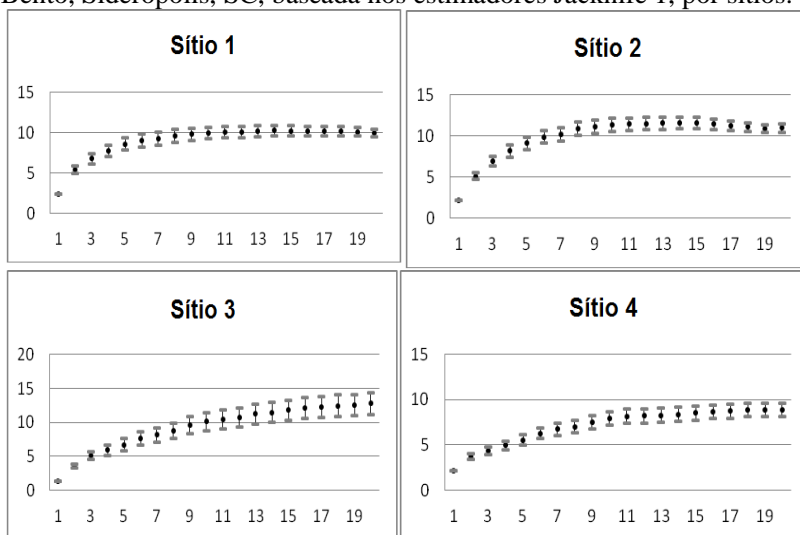
Tabela 03 - Índice de similaridade de Sørensen (SS) calculado entre os quatro sítios amostrados e para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.

(continua)	
Sítios	Índice de Sørensen (SS)
S1xS2	0,632
S1xS3	0,667
S1xS4	0,750
S2xS3	0,632
S2xS4	0,706
S3xS4	0,750

(continuação)	
Estação do ano	Índice de Sörensen (SS)
Primavera x Verão	0,737
Primavera x Outono	0,778
Primavera x Inverno	0,783
Verão x Outono	0,706
Verão x Inverno	0,818
Outono x Inverno	SS: 0,667

Fonte: o autor.

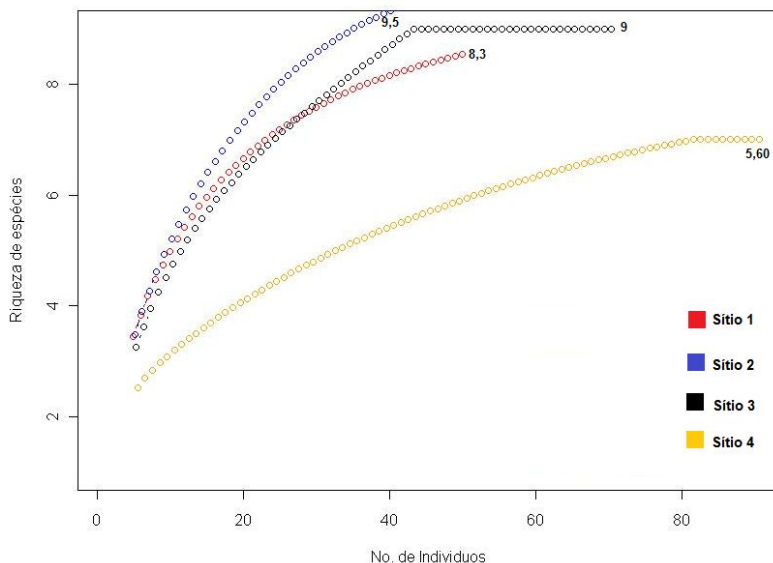
Figura 14 - Curva de acumulação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, baseada nos estimadores Jackknife 1, por sítios.



Fonte: o autor.

O sucesso de captura das *live traps* variou sazonalmente, sendo maior no inverno (14,12%) com 163 capturas de 105 indivíduos e primavera (11,86%) com 123 capturas de 78 indivíduos, e menor no outono e verão. *Akodon* spp. e *E. russatus* foram mais abundantes no inverno (41 e 28% respectivamente) e primavera (32 e 41%) e *P. frenatus* foi mais abundante no verão e outono (23,7 e 24,3%) (tabela 04).

Figura 15 - Gráfico das curvas de rarefação de espécies de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Fonte: o autor.

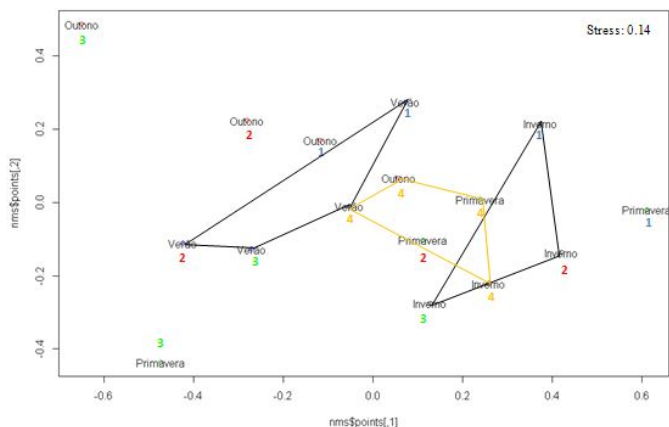
A matriz de similaridade gerada pela análise de Escalonamento Multidimensional não-métrica (nMDS) com base nos dados de abundância das espécies por sítio e por estação do ano, com o valor de STRESS de 0.14% revela uma boa ordenação ($<0,2$). A técnica demonstrou nitidamente a formação de agrupamentos de espécies no sítio 4 em todas as estações e entre as estações de verão e inverno, corroborando com o resultado do índice de similaridade de Sørensen, conforme mostram os polígonos (Figura 16), demonstrando que neste estudo as estações do ano foram os fatores mais importantes na composição das comunidades.

Tabela 04 - Número de indivíduos, abundância absoluta de indivíduos capturados e riqueza de espécies de roedores e marsupiais por área e por estação do ano, quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC . Primavera (P); Verão (V); Outono (O); Inverno (I).

Espécie	Sítio 01				Sítio 02				Sítio 03				Sítio 04				Total
	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	
<i>G. microtarsus</i>								1									1
<i>M. paraguayana</i>		1		2					3			2				1	9
<i>M. iheringi</i>					1		1				1						3
<i>P. frenatus</i>		3	1	2	1	1	2			2	5	1	1	3	1		23
<i>Akodon</i> spp.	12	3		8	2		1	12				5	11	3	8	18	83
<i>B. iheringi</i>												1					1
<i>D. dorsalis</i>	4			4	1			1					1				11
<i>E. russatus</i>	7	2	4	8	11	3	2	6	6	7		6	8	4	8	10	92
<i>Juliomys</i> sp.								3				1		1		1	6
<i>N. squamipes</i>					1		1	1									3
<i>O. nigripes</i>	3				1	1		2		1		1				2	11
<i>O. judex</i>	3	1	1	1													6
<i>S. angouya</i>	1											1					2
<i>T. nigrita</i>				2		2	1	2									7
Abundância	30	10	6	27	18	7	8	28	9	10	6	18	21	11	17	32	258
Riqueza	6	5	3	7	7	4	6	8	2	3	2	8	4	4	3	5	

Fonte: o autor.

Figura 16 - Gráfico da matriz de similaridade para a comunidade geral de roedores e marsupiais nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC, gerada através da técnica nMDS, utilizando o Índice de abundância de Bray-Curtis entre os sítios e as estações do ano.



Legenda: 1(Sítio 1); 2(Sítio2); 3(Sítio 3); 4(Sítio 4).

Fonte: o autor.

4.3 INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE DO HABITAT SOBRE A COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES

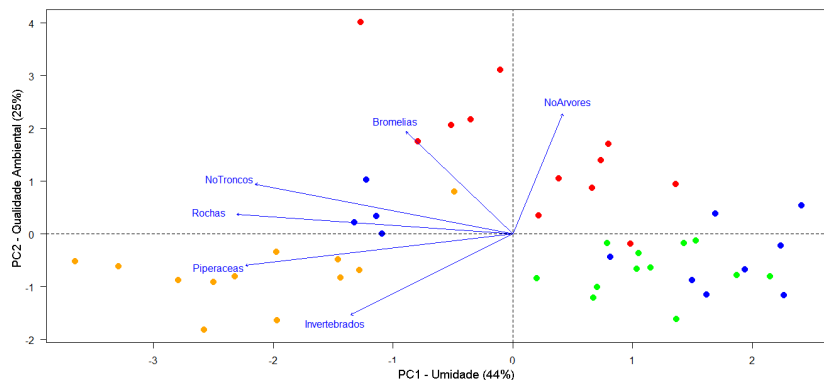
Para avaliar a influência do hábitat sobre a distribuição das espécies (Análise de Redundância), foram consideradas as seguintes espécies que apresentaram mais de 10 indivíduos capturados: *Akodon* spp., *D. dorsalis*, *E. russatus*, *O. nigripes* e *P. frenatus*. A hipótese testada foi de que as capturas de pequenos mamíferos estão relacionadas à disponibilidade de alimentos e/ou às características do hábitat.

Para verificar a associação dos sítios com as características ambientais, foi realizada a Análise de Componentes Principais (PCA), com seis das 13 variáveis mensuradas (porcentagem de cobertura de bromeliáceas; contagem de árvores com DAP maior que 15 cm (excluindo *Hovenia dulcis*); contagem direta do número de troncos caídos; estimativa percentual de exposição de rochas no solo; estimativa percentual da cobertura de piperáceas e biomassa de artrópodes de solo). As demais medidas foram excluídas das análises por apresentarem

muitos zeros ou por estarem associadas a outras características, culminando em baixa explicação dos eixos do PCA.

Segundo o critério de corte de Broken-stick os dois primeiros componentes da PCA foram interpretáveis, explicando 69% dos dados, sendo 44% no eixo 1 e 25% no eixo 2. De acordo com as características associadas a cada eixo, o eixo 1 está representando um gradiente de umidade, onde o S4 encontra-se negativamente associado ao mesmo, sendo visualmente a área mais úmida de todas e tendo concentrado a maior biomassa de artrópodes, alta associação com piperáceas e maior porcentagem de solo exposto por rochas. Positivamente associado ao eixo 1 encontra-se inteiramente o S3 e parcialmente o S1 dentro do quadrante, demonstrando que estes sítios são mais secos em relação aos outros. O eixo 2 demonstra a qualidade ambiental dos sítios estudados, estando à ele associados o número de árvores nativas e ocorrência de bromélias, refletindo a diferença entre os sítios em termos de heterogeneidade de hábitat. O S2 é o sítio mais associado a este eixo, com ocorrência de maior número de árvores nativas e consequentemente a maior porcentagem de ocorrência de bromélias, sendo muitas espécies destas dependentes de umidade e de sombreamento para melhor desenvolvimento (Figura 17, Tabela 05).

Figura 17 - Análise de Componentes Principais (PCA) relacionando as medidas de microhábitats e disponibilidade de artrópodes nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Legenda: Azul (Sítio 1); Vermelho (Sítio 2); Verde (Sítio 3); Laranja (Sítio 4).

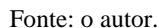
Fonte: o autor.

Tabela 05 - Proporção de contribuição de cada componente (eixos) gerados na Análise de Componentes Principais (PCA) relacionando as medidas de microhabitat e disponibilidade de artrópodes nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.

Componentes	Proporção de Variância	Autovalores	Broken-Stick
Comp. 1	0.4410771	2.5913278	2.3989583
Comp. 2	0.2505754	1.4721304	1.4197917
Comp. 3	0.1053113	0.6187041	0.9302083
Comp. 4	0.09324351	0.5478056	0.6038194
Comp. 5	0.05820445	0.3419511	0.3590278
Comp. 6	0.05158823	0.3030808	0.1631944

Fonte: o autor.

Foi realizada a Análise de Redundância (RDA) que combina regressão múltipla, para verificar a influência das variáveis ambientais sobre os padrões da comunidade de pequenos mamíferos. A RDA mostrou de forma mais clara o agrupamento dos dados, demonstrando que as espécies responderam melhor de forma linear as variáveis ambientais (Tabela 06). *Akodon* spp. foi a única espécie associada com as variáveis ambientais, sendo negativamente correlacionado no eixo 2 da RDA, e fortemente relacionado com a ocorrência de bromélias, biomassa de artrópodes, exposição do solo por rochas e número de troncos. As demais espécies se concentraram no centro dos eixos, não demonstrando relação específica com nenhuma das características ambientais analisadas (Figura 18, Tabela 06).



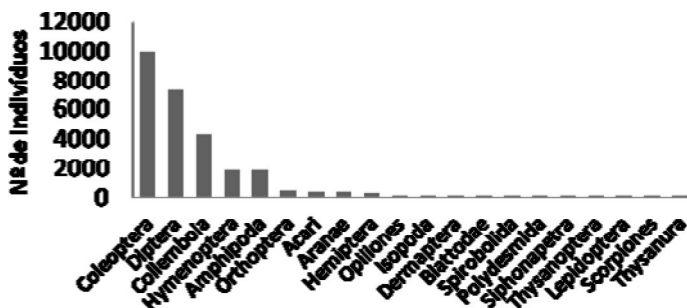
Componentes	Proporção Explicada	Autovalores
RDA1	0.1823	0.1887
RDA2	0.01071	0.01109
RDA3	0.0076	0.007869
RDA4	0.0053	0.005492
RDA5	0.00109	0.001124
PC1	0.3307	0.3425
PC2	0.2322	0.2405
PC3	0.1416	0.1466
PC4	0.05992	0.06204
PC5	0.02853	0.02954

Fonte: o autor.

4.4 DISPONIBILIDADE DE ARTRÓPODES

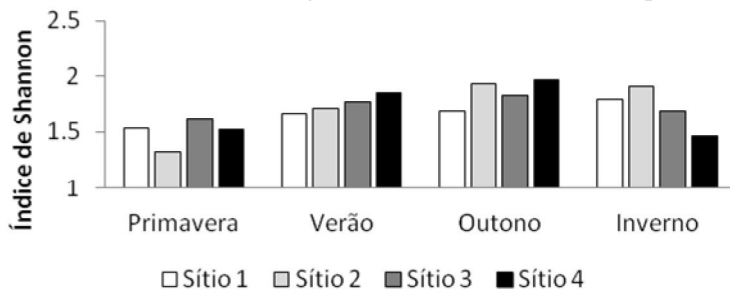
Dos *pitfalls* que tiveram seus conteúdos analisados, 144 no total, foram registradas 20 ordens de artrópodes, sendo Coleoptera, Diptera e Collembola as mais abundantes (36,5%, 26,9% e 16%, respectivamente) (Figura 19). A diversidade de Shannon entre as áreas e entre as estações variou pouco, sendo maior no inverno no sítio 4 e menor na primavera no sítio 2 (Figura 20). O sítio 4 apresentou o Índice de Shannon geral por sítio maior, enquanto o sítio 2 apresentou menor diversidade geral (Tabela 07).

Figura 19 - Número de indivíduos de artrópodes distribuídos por ordem, registrados nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Fonte: o autor.

Figura 20 - Gráfico de diversidade de ordens (H') de artrópodes registrados por sítios e estações do ano nos quatro sítios de Mata Atlântica, no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Fonte: o autor.

Tabela 07 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') calculado entre os entre as estações do ano para a comunidade de artrópodes e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.

Sítios	Índice de Shannon (H')
S1	1,596
S2	1,513
S3	1,735
S4	1,740
Estação do ano	Índice de Shannon (H')
Primavera	0,6444
Verão	0,7345
Outono	0,7706
Inverno	0,713

Fonte: o autor.

A similaridade entre os sítios foi obtida pelo Índice de Sorensen, que se manteve elevado entre as áreas e as estações do ano, sendo maior entre os sítios 1 e 2 e menor entre S2 e S3. Entre sítios, a maior similaridade ocorreu entre primavera e inverno e a menor entre primavera e verão (Tabela 08).

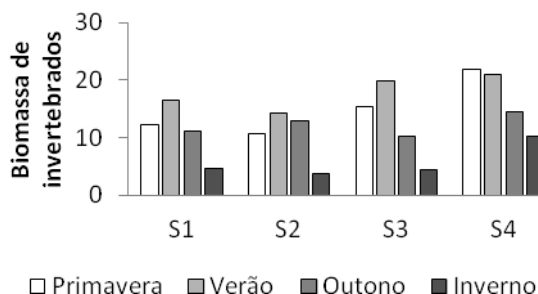
Tabela 08 - Índice de similaridade de Sörensen (SS) calculado entre as estações do ano para a comunidade de artrópodes e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.

Sítios	Índice de Sörensen (SS)
S1xS2	0,938
S1xS3	0,882
S1xS4	0,882
S2xS3	0,813
S2xS4	0,813
S3xS4	0,882
Estação do ano	Índice de Sörensen (SS)
Primavera x Verão	0,824
Primavera x Outono	0,882
Primavera x Inverno	0,903
Verão x Outono	0,882
Verão x Inverno	0,848
Outono x Inverno	0,839

Fonte: o autor.

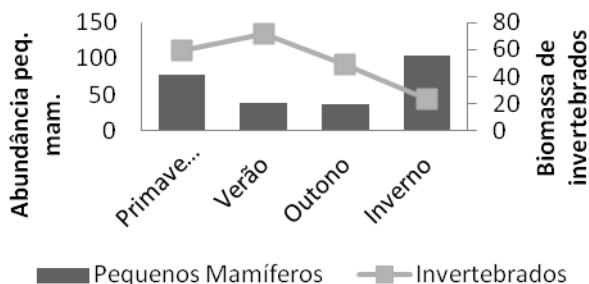
A maior biomassa de artrópodes foi registrada para o sítio 4, em todas as estações do ano, especialmente na primavera e verão, o sítio 2 obteve menor biomassa geral. Em relação à estação do ano, a maior biomassa geral foi registrada na campanha de verão correspondendo a 35,3% das amostras e a menor no inverno (11,4%) (Figura 21). O registro da abundância de pequenos mamíferos não-voadores foi inversamente proporcional à biomassa de artrópodes em todas as campanhas, como exemplo na campanha de inverno onde houve um maior número de capturas de pequenos mamíferos e a menor biomassa de artrópodes (Figura 22).

Figura 21 - Gráfico da biomassa de artrópodes registrados em todas as estações do ano e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Fonte: o autor.

Figura 22 - Gráfico da biomassa de artrópodes registrados e abundância de roedores e marsupiais nas estações do ano e nos quatro sítios de Mata Atlântica no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.



Fonte: o autor.

5 DISCUSSÃO

5.1 RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE, HETEROGENEIDADE DE HÁBITAT E ESTAÇÕES DO ANO

Foi evidenciado através da análise de escalonamento (nMDS), o agrupamento claro das espécies de pequenos mamíferos no sítio 4 e nas estações de verão e inverno, demonstrando neste estudo que o fator mais importante na composição das comunidades foram as estações do ano, o que poderia ser comprovado com estudos a longo prazo.

Não foi encontrada influência significativa da heterogeneidade ambiental na diversidade e composição geral da comunidade de pequenos mamíferos. Trabalhos como de August (1983) e Paglia et al. (1995) também não encontraram tal relação entre a heterogeneidade e a riqueza e diversidade de roedores e marsupiais. Em estudos que envolveram medidas de complexidade de hábitat verificou-se maior riqueza, diversidade e relação com a complexidade, sendo esta determinante na composição das comunidades (FONSECA, 1989; GRELLE, 2003; SANTOS; HENRIQUES, 2010).

Os resultados obtidos não corroboram a hipótese de que a distribuição geral de pequenos mamíferos seja influenciada pelo aumento da heterogeneidade de hábitat. A falta de dados acerca da complexidade do ambiente e capturas no dossel pode ter influenciado este resultado. O aumento da complexidade estaria relacionado a um acréscimo na disponibilidade de recursos, aumentando também a riqueza de espécies (AUGUST, 1983). É possível que a correlação entre diversidade e riqueza de pequenos mamíferos e variáveis de heterogeneidade e complexidade seja detectável apenas em estudos de longo prazo (ABREU, 2012), pois comunidades de pequenos mamíferos podem apresentar grande flutuação anual (GRAIPEL et al., 2006).

5.2 ASSOCIAÇÃO DAS ESPÉCIES COM MICROHÁBITAT

Neste estudo foi encontrado uma influência significativa da heterogeneidade ambiental apenas para *Akodon* spp., que mostrou-se positivamente associado com maior densidade de bromélias, biomassa de artrópodes, exposição do solo por rochas e número de troncos e negativamente relacionado com o número de árvores, demonstrando a preferência por ambientes florestais mais abertos. Abreu (2012), encontrou associação entre *Akodon serrensis* e áreas mais abertas da mata, com maior porcentagem de solo descoberto e maior densidade de

bromélias, corroborando o encontrado neste estudo para *Akodon* spp. Para o mesmo autor, *Akodon montensis* esteve associado a áreas de floresta primária, com vegetação de solo bastante densa e grande quantidade de folhígio.

Em áreas fragmentadas ou alteradas de Mata Atlântica os gêneros *Akodon* e *Oligoryzomys* costumam aumentar a abundância e substituir a dominância de espécies de tamanho médio como *E. russatus* (PARDINI, 2004; UCHÔA, 2006; VIVEIROS DE CASTRO; FERNANDEZ, 2004). O sítio 4 foi onde ocorreram o maior número de captura de indivíduos de *Akodon* spp. (n=40, 60 capturas), onde o mesmo e *E. russatus* (n=30, 48 capturas) mostraram-se dominantes. Este sítio foi também o que apresentou riqueza menor, embora o número de capturas e recapturas tenha sido maior em relação aos demais sítios (129).

E. russatus foi a espécie mais capturada nos demais sítios (S1, S2, S3), corroborando estudos na Mata Atlântica, onde *E. russatus* ou outro Oryzomini de hábito e porte similar foram o mais abundante na comunidade (BERGALLO, 1994; NAXARA et al., 2009; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UCHÔA, 2006; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003). Embora a abundância desses táxons tenda a diminuir em áreas mais alteradas (PARDINI et al., 2005; UCHÔA, 2006; PÜTTKER et al., 2008), Passamani e Fernandez (2011) encontraram um aumento na densidade de *E. russatus* com a diminuição dos fragmentos florestais no Espírito Santo e Silva (2001) registrou a dominância da espécie tanto em mata contínua quanto em fragmentos circundados por eucalipto. Estas informações podem explicar a não associação de *E. russatus* com características de microhabitat, demonstrando a alta plasticidade ambiental da espécie que ocorre tanto em ambientes conservados como em áreas perturbadas.

A não associação das demais espécies analisadas pode ser devido ao número de capturas inferior ao das duas espécies dominantes neste estudo. *P. frenatus* foi considerada comum tanto em fragmento florestal e matas secundárias quanto em florestas contínuas e conservadas (BONVICINO et al., 2002; PARDINI, 2004; SILVA, 2001). *O. nigripes* é considerada uma espécie de hábito oportunista e relação com áreas alteradas, sendo inclusive dominante em plantios de eucalipto e predominante de áreas de borda (PASSAMANI; PEDÓ, 2005; RIBEIRO, 2009; SILVA, 2001; UMETSU; METZGER; PARDINI, 2008). Cerboncini (2012) obteve poucas capturas de *Akodon* spp. e *O. nigripes*, atribuindo isso ao bom estado de conservação das florestas da região estudada. *D. dorsalis* foi abundante em estudos em floresta

contínua e em Floresta Ombrófila Mista com pouca densidade de araucária e considerou a espécie rara em seu estudo, com registros apenas em áreas de floresta, demonstrando a preferência da espécie por habitats mais conservados (ABREU, 2012; PEDÓ, 2005; SILVA, 2001).

5.3 ARTRÓPODES COMO RECURSO ALIMENTAR

Dentre as ordens de artrópodes mais consumidas pelas espécies de pequenos mamíferos registradas destacam-se Coleoptera, predada por *G. microtarsus*, *M. paraguayana*, *P. frenatus*, *Akodon* spp., *N. squamipes* e *T. nigrita* (BERGALLO, 1995; CARVALHO et al. 1999; CASELLA, 2006; CASELLA; CÁCERES, 2006; MARTINS et al. 2006; PINOTTI et al., 2011; RAÍCES; BERGALLO, 2012) e por espécies semelhantes as registradas neste estudo tais como *Brucepattersonius soricinus*, *Delomys sublineatus* e *Oxymycterus dasytrichus*, (PINOTTI et al., 2011) e Diptera consumida principalmente por *M. paraguayana* e *P. frenatus* (CÁCERES, 2004; CARVALHO et al., 1999; CASELLA, 2006; RAÍCES; BERGALLO, 2012; (Apêndice 02).

A disponibilidade de artrópodes nos sítios amostrados foi maior na primavera e verão, em especial nesta última estação, como o observado para a época chuvosa na Mata Atlântica (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999, 2002; PAISE, 2005; SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008).

Houve diferença na riqueza e abundância de roedores e marsupiais entre as estações do ano, especialmente no inverno, onde 13 espécies foram registradas, no total de 105 capturas. Isto pode ser explicado pelo fato de que no período chuvoso (primavera e verão), a maior disponibilidade de alimento no ambiente pode diminuir a eficiência das iscas e consequentemente a captura de pequenos mamíferos (MacClearn et al. 1994), e o inverso aconteceria durante o período com menor disponibilidade de recursos alimentares, o inverno. Um fator que pode ser observado para a redução das populações de artrópodes em certos períodos é devido ao aumento da densidade de predadores, como os pequenos mamíferos terrestres, que possuem período reprodutivo em épocas com maior oferta de alimentos (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999, 2002). Neste estudo o maior número de filhotes ou juvenis capturados foi no inverno (n=26), evidenciando um incremento na reprodução de pequenos mamíferos nas estações do ano com maior disponibilidade de artrópodes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região de estudo, Siderópolis – SC, havia apenas um estudo sobre mastofauna de Cherem (2005), que registrou nove espécies de pequenos mamíferos, e apenas uma espécie não foi registrada nesta pesquisa, *Didelphis albiventris*. Assim foram registradas mais seis espécies para o extremo sul do estado (*B. iheringi*, *O. nigripes*, *T. nigrita*, *G. microtarsus*, *M. paraguayana*, *P. frenatus*).

As medidas das variáveis ambientais serviram para caracterizar os sítios estudados, mostrando diferenças em termos de microhabitat entre os pontos amostrados e sendo possível verificar a associação de *Akodon* spp. a áreas florestais mais abertas e com qualidade ambiental inferior, corroborando os estudos citados na discussão. Apesar de ser a espécie mais capturada, *E. russatus* não apresentou associação clara com as características ambientais mensuradas, pois ocorreu em todos os sítios demonstrando a plasticidade de distribuição da espécie em termos de qualidade do habitat.

O fato da disponibilidade de artrópodes registrada neste estudo ter sido inversamente proporcional as capturas de roedores e marsupiais e o maior registro de filhotes e jovens ter ocorrido no inverno, evidenciam que os pequenos mamíferos utilizam-se da estação chuvosa (primavera e verão) e com maior disponibilidade de recursos para se reproduzir.

Os resultados do trabalho demonstraram que o esforço amostral utilizado foi suficiente para registrar a composição da comunidade de pequenos mamíferos da área estudada, contribuir com informações sobre a ecologia das espécies e ampliar o conhecimento da fauna de roedores e marsupiais no sul do estado de Santa Catarina. A riqueza de espécies registradas reflete a importância de estudos ecológicos com roedores e marsupiais em remanescentes perturbados em áreas de Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.S.L. **Padrões no uso do espaço arbóreo e terrestre por pequenos mamíferos não-voadores em uma área de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, sul do Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012.

AQUINO, A.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; QUEIROZ, J.M. Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (*Pitfall-traps*). **Embrapa Agrobiologia**. n. 18, p. 01-08. 2006.

ARAÚJO, W.O.; COELHO, C.J. Análise de Componentes Principais (PCA). **Technical Report**. Unievangélica – Centro Universitário de Anápolis. Maio. 2009.

AUGUST, P.V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, n. 64, p.1495-1507, 1983.

AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M.,G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados**. São Paulo: Instituto Pau Brasil, 2002. 348p.

ÁVILA-PIRES, F.D. Mamíferos descritos do Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n. 2, p. 51-62. 1999.

BACK, A. J. Análise dos dados de Vento. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 5, n. 2, p. 7-17, 1999.

BARNES, R.S.K et al. **Invertebrados: uma nova síntese**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

BATISTA, J.L.; SCHILLING, A.C.. Um algoritmo matricial para construção da “Curva de Acumulação de Espécies.” **METRVM**, n. 3, 2006.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740 p

BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in na Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 29, p. 197-217, 1994.

BERGALLO, H.G. Comparative Life-History Characteristics of 2 species of rats, *Proechimys Iheringi* and *Oryzomys Intermedius*, in an Atlantic forest of Brazil. **Journal/Mammalia**, v. 59, n. 1, p. 51-64, 1995.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. **J. Mammal**, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in southeastern Brazil. **Mammalia**, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.

BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L.S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 765-774, 2002.

BRASÍLIA. MMA. **AValiação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 40p. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/Sumario.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

BRITO, D. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p. 2135-2144, 2004.

CÁCERES, N.C. Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in Southern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 69, n. 6, p. 430-433. 2004.

CÁCERES, N.C. Use of space by the opossum *Didelphis aurita* Wied-Newied (Mammalia, Marsupialia) in a mixed Forest fragmento f southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. n. 20, p. 315-322, 2003.

CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). **Dossiê Mata Atlântica: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica**. Rede de ONG's da Mata Atlântica/Instituto Socioambiental/Sociedade Nordestina de Ecologia (RMA/ISA/SNE). São Paulo. 2001. 407.p

CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). **Quem faz o que pela Mata Atlântica:** Projeto Avaliação dos Esforços de Conservação, Recuperação e Uso Sustentável dos Recursos Naturais da Mata Atlântica. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. 254p.

CARMIGNOTTO, A.P.; PARDINI, R.. *Monodelphis iheringi*. **Mamíferos:** Espécies ameaçadas do Estado de São Paulo. São Paulo: Percequillo, A.R., 2009.

CARVALHO, F.M.V. et al. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. **Rev. Bras. de Zoociências**. v. 1, n. 1, p. 91-101, 1999.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **Plano Diretor:** disciplinamento do uso e ocupação do solo e da água – programa 2. 2004.

CASAN; Magna. **Estudo de Impacto Ambiental 1, Barragem do Rio São Bento**. Siderópolis, SC. 1995. 223p.

CASELLA, J. **Dieta e frugivoria por marsupiais didelfídeos em uma floresta estacional semidecidual no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil**. 57 f. 2006 Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

CASELLA, J.; CÁCERES, N.C. Diet of four small mammal species from Atlantic forest patches in South Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 1, n. 1, p. 5-11, 2006.

CERBONCINI, R.A.S. Respostas de pequenos mamíferos ao efeito de borda da ferrovia Paranaguá-Curitiba no Parque Estadual Pico do Marumbi, Morretes - PR. 2012, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

CHEREM, J.J. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 24, n. 3, p. 73-84, 2011.

CHEREM, J.J. et al. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**. v. 11, n. 2, p. 151-184. 2004.

CHIARELLO, A. G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. **Conservation Biology**, n. 14, p. 1649-1657, 2000.

COLONETTI, S. **Floresta ombrófila densa submontana**: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

COLONETTI, S., et al. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. 2005. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 22 set. 2012.

DALMAGRO, A. D.; VIEIRA, E. M. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. **Austral Ecology**, v. 30, p. 353-362, 2005.

DELICIELLOS, A.C.; LORETTO, D.; VIEIRA, M.V. Novos métodos no estudo da estratificação vertical de marsupiais neotropicais. **Oecol. Bras.** v. 10, n. 2, p. 135:153, 2006.

DUFLOTH, J. H. et al. (Org.). **Estudos básicos regionais de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri. 2005. 1 CD-ROM.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural. **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina**. 1999. 1 CD-ROM.

FONSECA, G. A. B. Biogeografia insular aplicada à conservação. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 43, n. 3, p. 383-398. 1981.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biol. Conserv.** n. 34, p. 17-34. 1985.

FONSECA, G.A.B. Small mammal species diversity in Brazilian Tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 3, p. 381-422. 1989.

GILBERT, N. A quarter of mammals face extinction. **Nature**. n. 455, p. 717. 2008.

GOTELLI, N.J.; ELISSON, A.M. **Princípios de estatística em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 528p.

GOULART, F.V.B. et al. Estrutura populacional e uso do estrato vertical por *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) em fragmentos de Floresta Atlântica de planície no sul do Brasil. **Biotemas**, v. 19, n. 3, p. 45-53, 2006.

GRAIPEL, M.E.; ASTÚA DE MORAES, D. Capturando pequenos mamíferos arborícolas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 39, n. 1, p. 1-2, 2004.

GRAIPEL, M.E. A simple ground-based method for trapping small mammals in the forest canopy. **Mastozoologia Neotropical**, v. 10, n. 1, p. 177-181, 2003.

GRAIPEL, M.E. et al. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no parque municipal da lagoa do Peri, ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 13, n. 1, p. 31-49, 2006.

GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 2, p. 81-85, 2003.

GUTIÉRREZ, E.E.; JANSÁ, S.A.; VOSS, R.S. Molecular Systematics of Mouse Opossums (Didelphidae: Marmosa): Assessing Species Limits using Mitochondrial DNA Sequences, with Comments on Phylogenetic Relationships and Biogeography. **American Museum Novitates**, n. 3692, 2010. 22 p.

HODARA, K.; BUSCH, M. Patterns of macro and microhabitat use of two rodent species in relation to agricultural practices. **Ecol. Res.** n. 25, p. 113-121, 2010.

KLOPFER, P. H., AND R. MAC ARTHUR. Niche size and faunal diversity. **American Naturalist**, n. 94, p. 293-300, 1960.

KOEHLER, D.K.; ANDERSON, S.H. Habitat use and food selection of small mammals near a sagebrush/crested wheatgrass interface in southeastern Idaho. **Great Basin Naturalist**, v. 51, n. 3, p. 249-255, 1991.

KREBS, C.J. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. New York: Harper & Row, 1972. 694p.

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. 2. Ed. New York: Addison-Wesley, 1999. 620p.

KUHNEN, V.V. **Diversidade de mamíferos e estrutura do hábitat: estudo da composição da mastofauna terrestre em diferentes estágios sucessionais de regeneração da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil**. 66 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2010.

LAURANCE, W.F. et al. Biomass collapse in Amazonian Forest fragments. **Science**, v. 278, p. 1117-1118, nov. 1997.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150. 1990.

LESSA, G. et al. Caracterização e monitoramento da fauna de pequenos mamíferos terrestres de um fragmento de mata secundária em Viçosa, Minas Gerais. **BIOS: Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas**, v. 7, n. 7, p. 41-49, dez. 1999.

LESSA, I.C.M. et al. Riqueza de pequenos mamíferos e complexidade de habitats em restingas do sudeste brasileiro. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3, 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu- MG, 2007.

LORETTO, D. **Demografia e seleção de hábitat de marsupiais arborícolas neotropicais com o uso de ninhos artificiais**. 126 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.

MARES, M.A. Conservation in South America: Problems, consequences and solutions. **Science**, n. 233. 1986.

MARTINS, E.G. **Ecologia populacional e área de vida da cuíca *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) em um Cerradão de Américo Brasileiro**. 2004. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MARTINS, E.G. et al. Diet of the gracile mouse opossum (*Gracilinanus microtarsus*) (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado: patterns of food consumption and intrapopulation variation. **Journal of Zoology**, n. 269, p. 21–28, 2006.

MENDONÇA, R.A. **Taxocenose de anfíbios do entorno da Barragem do Rio São Bento (BRSB), Siderópolis, SC**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2008.

MOHAMMADI, S. Microhabitat selection by small mammals. **Advances in Biological Research**. v. 4, n. 5, p. 283-287, 2010.

MORRIS, D.W. Ecological scale and habitat use. **Ecology**, v. 68, n. 2, p. 362-369, 1987.

NAXARA, L.; PINOTTI, B.T.; PARDINI, R. Seasonal microhabitat selection by terrestrial rodents in an old-growth atlantic forest. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.

NOBIS, M. **Sidelook 1.1**: imaging software for the analysis of vegetation structure with true-colors photographs. 2005. Disponível em: <<http://www.appleco.ch>>. Acesso em: 20 set. 2012.

ORIAN G.H.; WITTENBERGER, J.F. Spatial and temporal scales in habitat selection. **American Naturalist**, n. 137, p. S29-S49, 1991.

PAGLIA, A.P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Ocassional Papers. 2. ed. **Conserv. Biol.**, n. 6. 2012.

PAISE, G. **A influência do clima e da disponibilidade de recursos alimentares em uma comunidade de pequenos mamíferos no sul do**

Brasil. 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2005.

PALMER, M. W. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**, v. 71, p. 1195-1198, 1990.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R. et al. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. **Biological Conservation**, v. 124, p. 253-266, 2005.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotrop.** v. 6, n. 2. Maio/ago. 2006.

PASSAMANI, M.; FERNANDEZ, F.A.S. Movements of small mammals among Atlantic forest fragments in Espírito Santo, southeastern Brazil. **Mammalia**, v. 75, p. 83-86, 2011.

PASSAMANI, M.; RIBEIRO, D. Small mammals in a fragment and adjacent matrix in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 305-309, 2009.

PATTERSON, B. D. Patterns and trends in the discovery of new Neotropical mammals. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 145-151, 2000.

PEDÓ, E. **Assembleia de pequenos mamíferos não-voadores em áreas de ecótono campo-floresta com Araucária na região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PESSOA, R.C.S.; PAULA, C.S.; LESSA, L.G. Ecologia alimentar de roedores (Rodentia) em uma área de Mata Estacional Semidecidual,

MG. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2001, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, MG, 2001.

PIANKA, E.R. On Iyzard species diversity: North American flatland deserts. **Ecology**, v. 48, p. 333-451, 1967.

PILLAR, V.D. Suficiência amostral. In: BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. (Org.). **Amostragem em Limnologia**. São Carlos: Rima, 1967. p.25-43.

PIMM, S. L.; GILPIN, M. Theoretical aspects of conservation biology. In: ROUGHGARDEN, J.; MAY, R.M.; Levin, S.A. (Ed.). **Perspectives in Ecological Theory**. Princeton: Princeton U. Press, 1989.

PINHEIRO, P.S. et al. Diet of the marsupial *Micoureus demerarae* in small fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 3, p. 213-218, 2002.

PINOTTI, B.; NAXARA, L., PARDINI, R. Diet and food selection by small mammals in na old-growth Atlantic Forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 46, p. 1-9, 2011.

PINOTTI, B.T. **Pequenos mamíferos terrestres e a regeneração da Mata Atlântica**: influência da estrutura do hábitat e da disponibilidade de alimento na recuperação da fauna. 2010. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

POWLESLAND, R.G.; DILKS, P.J.; FLUX, I.A. Impact of food abundance, diet and food quality on the breeding of the fruit pigeon, *Parea hemiphaga novaesaeelandiae chathamensis*, on Chatam Island, New Zealand. **Ibis**. n. 95, p. 178-192. 2008.

PREVEDELLO, J. A.; MENDONÇA, A. F; VIEIRA, M. V. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 2, n. 4, p. 610-625, 2008.

PREVEDELLO, J.A.; RODRIGUES, R.G.; MONTEIRO, E.L.D. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from living trapping and spool-and-line tracking. **Mammalian Biology**, v. 75, n. 2, p. 106-114, 2010.

PÜTTKER, T.; MEYER-LUCHT, Y.; SOMMER, S. Fragmentation effects on population density of three rodent species in secondary Atlantic rainforest, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 43, n. 1, p. 11-18, 2008.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Autraia**. 2012. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

RAÍCES, D. S.; BERGALLO, H.G. A composição da dieta dos marsupiais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ. In: FREITAS, T. R. O.; VIEIRA, E. M. (Org.). **Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação**. 2. ed. 2012, p. 97-108.

RANTA, P.; et al. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, n. 7, p. 385-403. 1998.

RIBEIRO, R; MARINHO-FILHO, J. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 898-907. 2005.

RICHARDS, P.W. Speciation in the tropical rain forest and the concept of the niche. **Biol. J. Linn. Soe**, v. 1, p. 149-153, 1969.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. 503 p.

RODRIGUES, W.C. **DivEs: Diversidade de espécies, Versão 2.0**. Software e Guia do Usuário. 2005. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives>>. Acesso em: 20 set. 2012.

RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, H.S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal: LERF/ESALQ**. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009. 256 p.

ROSSI, N.F. **Pequenos mamíferos não-voadores do Planalto Atlântico de São Paulo: identificação, história natural e ameaças**. 2011.

Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SANDERS, H.L. Marine benthic diversity: a comparative study. **Am. Nat.**, v. 102, p. 243-282, 1968.

SANTA CATARINA: Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Florianópolis: GAPLAN, 1986. 173 p.

SANTORI, R.T.; MORAES, D.A. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N.C; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. (Org.). **Marsupiais do Brasil**: Biologia, Ecologia e Evolução. Campo Grande: UFMS, 2006. p. 196-201.

SANTOS, R.A.L.; HENRIQUES, R.P.B. Variação espacial e influência do hábitat na estrutura de comunidade de pequenos mamíferos em áreas de campo rupestre no Distrito Federal. **Biota Neotrop.**, v. 10, n. 1, jan./mar. 2010.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D.J.; SANAIOTTI, T.M. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2008.

SCARPATO, P.M. **Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento com base nos conceitos de ecologia de paisagem**. 61 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

SCHIPPER, J. et al. The status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. **Science**. n. 332, p. 225-230. 2008.

SILVA, C.R. **Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no município de Pilar do Sul, SP**. 81f. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de Concentração: Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2001.

SILVA, F. **Os mamíferos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 246p.

SIMPSON, G.G. Species density of North American Recent mammals. **Syst. Zool.**, v. 13, p. 57-73, 1964.

SOSMA/INPE – FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2008-2010.** São Paulo: INPE, 2011. 122 p.

SPONCHIADO, J. **Estrutura das comunidades de pequenos mamíferos de duas unidades de conservação (Taim e Espilho) do Bioma Pampa, sul do Brasil.** 75 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

STAPP, P. Habitat selection by insectivorous rodent: patterns and mechanisms across multiple scales. **Journal of Mammalogy**, v. 78, n. 4, p. 128-1143, 1997.

STEVENS, R.D.; TELLO, J.S. Micro- and macrohabitat associations in Mojave Desert rodent communities. **J Mammal.**, v. 90, n. 2, p. 388–403, 2009.

TALAMONI, S.A. et al. Diet of some species of Neotropical small mammals. **Mammalian Biology**, n. 73, p. 337-341, 2008.

TEWS, J.; et al. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structure. **Journal of Biogeography**. n. 31, p. 79-92, 2004.

TONHASCA Jr, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica.** Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 197 p.

UCHÔA, T. **Comunidade dos pequenos mamíferos em dois estágios sucessionais de floresta Atlântica e suas implicações à ecologia e conservação.** 94 f. 2006. Dissertação (Mestrado de Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

UMETSU, F.; METZGER, J.P.; PARDINI, R. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. **Ecography**, v. 31, n. 3, p. 359-370, 2008.

- VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica**: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- VIEIRA, E.M. et al. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necomys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. **Mamm Biol.**, v. 70, n. 6, p. 359-365, 2005.
- VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 19, p. 501-507, 2003.
- VIVEIROS DE CASTRO, E.B.; FERNANDEZ, F.A.S. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. **Biological Conservation**, v. 119, p. 73-80, 2004.
- VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in Neotropical Lowland Rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 230, p. 115, 1996.
- WELTER, D. et al. Uso do espaço por pequenos mamíferos em floresta ombrófila mista no nordeste do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2011, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, MG, 2011.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Org.). **Mammal species of the world**: A taxonomic and geographic reference. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 142 p.
- WUNDERLE Jr, J.M. The role of animal seed dispersal in accelerating native Forest regeneration on degraded tropical lands. **For. Ecol. Manag.**, n. 99, p. 223-235. 1997.
- YOUNG, A.; MITCHELL, N. Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zealand. **Conserv. Biol.**, n. 67, p. 63-72. 1994.
- ZAR, J.H. Biostatistical analysis. 5. ed. New Jersey: Pearson, 2010. 944 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Espécies de roedores registradas no estudo: a) jovem de *Nectomys squamipes*; b) *Oxymycterus judex*; c) *Euryoryzomys russatus*; d) *Akodon spp.*; e) filhote de *Brucepattersonius iheringi*; f) *Juliomys sp.*; g) *Oligoryzomys nigripes*; h) *Sooretamys angouya*; i) *Delomys dorsalis*; j) *Thaptomys nigrita*.



Fonte: o autor.



Fonte: o autor.

APÊNDICE B

Figura 02. Espécies de marsupiais registradas no estudo: a) *Monodelphis iheringi*; b) *Marmosa paraguayana* dormindo na armadilha; c) *Gracilinanus microtarsus*; d) *Philander frenatus*; e) Fêmea de *P. frenatus* com filhotes no marsúpio; f) Fêmea de *M. paraguayana* lactante.



Fonte: o autor.

APÊNDICE C

Dieta e preferência alimentar de espécies registradas no estudo ou do mesmo gênero. Ara (Aranaeae); Arc**(Arachnida: Arthropoda); Col (Coleoptera); Dec (Decapoda); Dip (Diplopoda); For*(Formicidae: Hymenoptera); Hem (Hemiptera); Hym (Hymenoptera); Iso (Isoptera); Opi (Opiliones); Ort (Orthoptera).

Espécie	Dieta ¹	Preferência alimentar	Bibliografia
<i>G. microtarsus</i>	Insetívoro; Onívoro	Iso; Col; Hym	Martins et al. (2006)
<i>M. paraguayana</i>	Insetívoro; Onívoro	Col; Dec; Dip	Casella (2006); Raíces & Bergallo (2012)
<i>M. iheringi</i>	Insetívoro; Onívoro	For*; Hem; Arc**;	Santori & Ástua de Moraes (2006)
<i>P. frenatus</i>	Insetívoro; Onívoro	Opi; Col; Dip; Hym	Casella (2006); Cáceres (2004); Raíces & Bergallo (2012)
<i>A. cursor</i> <i>A. paranaensis</i>	Insetívoro; Onívoro	Hym; Col; Arc; Col	Carvalho et al. (1999) Carvalho et al. (1999) Casella & Cáceres (2006)
<i>B. soricinus</i>	Insetívoro; Onívoro	Col; For*; Ort	Pinotti et al (2011)
<i>D. sublineatus</i>	Frugívoro; Granívoro	Ort; Col; Opi; For*	Pinotti et al (2011)
<i>E. russatus</i>	Frugívoro; Granívoro	Opi; For*; Ort	Pinotti et al (2011)
<i>Juliomys</i> sp.	Frugívoro; Predador de sementes	-	-
<i>N. squamipes</i>	Frugívoro; Onívoro	Col; Hym; Ara	Bergallo (1995)
<i>O. nigripes</i>	Frugívoro; Granívoro	Opi; For*; Ara	Pinotti et al (2011)
<i>O. dasytrichus</i>	Insetívoro; Onívoro	Col; Ort; For*; Ara	Pinotti et al (2011)
<i>S. angouya</i>	Frugívoro; Granívoro	-	-
<i>T. nigrita</i>	Insetívoro; Onívoro	Ara; For*; Col	Pinotti et al (2011)

Fonte: o autor.

ANEXOS

ANEXO 1



Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC

Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA

**Resolução**

A Comissão de Ética no Uso de Animais, reconhecido pela Resolução n. 02/2011/Câmara Propex de acordo com a Lei Federal 11.794, analisou o projeto abaixo.

Protocolo: 69/2011**Professor:**

Jairo José Zocche

Título: "DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE PEQUENOS MAMÍFEROS NO ENTORNO DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA".

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicado a CEUA. Os membros da CEUA não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores. Para demais dúvidas contatar a CEUA.
www.unesc.net/propex/ceua.

Criciúma, 27 de setembro de 2011.

Patricia Fernanda Schuck
Patricia Fernanda Schuck

Coordenadora do CEUA

ANEXO 2



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 28605-1	Data da Emissão: 06/07/2011 12:51
Dados do titular	
Nome: Daniela Behr	CPF: 009.265.989-81
Título do Projeto: Diversidade e conservação de pequenas mamíferos no entorno da Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, sul de Santa Catarina	
Nome da Instituição: FUCRU-FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIÚMA	CNPJ: 83.881.074/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Trabalho de campo sazonal - Inverno	07/2011	07/2011
2	Trabalho de campo sazonal - Primavera	11/2011	11/2011
3	Trabalho de campo sazonal - Verão	02/2012	02/2012
4	Trabalho de campo sazonal - Outono	06/2012	06/2012

De acordo com o art. 33 da Lei 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exigidas por pessoas naturais ou jurídicas estrangeiras, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presentes e passados, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas à autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO é para o pesquisador titular e os membros de sua equipe de necessidade de obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro das limites da unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ISAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou exportativos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br/servico-on-line-licenca-para-importacao-ou-exportacao-da-floresta-e-fauna-CITES-e-nao-CITES . Em caso de material consignado, consulte www.icmbio.gov.br/sisbio - menu "Importação".
5	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar sempre de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade da população do grupo taxonômico de interesse em condições in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento de legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DÁTAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	As armadilhas deverão ser visitadas pelo menos duas vezes ao dia (matutino e vespertino) para minimizar a morte devido a hipotermia.
---	--

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	JAIRO JOSÉ ZOCCHINI	Orientador	488.503.808-83	131126015-539700-30C	Brasileira
2	Maurício Eduardo Graipel	Co-orientador	547.099.295-34	13111266-539730C	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	Siderópolis	SC	Rio Vermelho, entorno da Barragem do Rio SÃO BENTO	Floresta de UC

Atividades X Taxons

#	Atividade	Taxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Amphibia, Ophiopoda, Chilopoda, Rodentia, Insecta, Chelidophora
2	Conservação de animais biológicos in situ	Amphibia, Ophiopoda, Chelidophora, Chilopoda, Rodentia

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 59563648



Página 1/3